La Conversion des Fourrages Secs en un Aliment Succulent

UNE ÉTUDE DU PROCÉDÉ "SUGAR JACK"

Conduite par

LE SERVICE DE L'EXPLOITATION ANIMALE
LE SERVICE DE LA CHIMIE
LE SERVICE DE LA BACTÉRIOLOGIE

FERME EXPÉRIMENTALE CENTRALE, OTTAWA

Agriculture Canada
Canadian Agriculture Library
Bibliothèque canadienne de l'agriculture
Ottawa K1A 0C5

MINISTÈRE FÉDÉRAL DE L'AGRICULTURE
CANADA

BULLETIN N° 96—NOUVELLE SÉRIE

Traduit au Bureau de traduction du Ministère

Publié par ordre de l'hon. W. R. MOTHERWELL, Ministre de l'Agriculture,
Ottawa, 1928

630.4
C212
B 96
n.s.
1928
fr.
c. 3

DIVISION DES FERMES EXPÉRIMENTALES FÉDÉRALES

PERSONNEL

DIRECTEUR, E. S. ARCHIBALD, B.A., B.S.A.

Agriculteur du Dominion.. .. .. E. S. Hopkins, B.S.A., M.S.
Chimiste du Dominion.. .. .. Frank T. Shutt, M.A., D.Sc.
Horticulteur du Dominion.. .. .. W. T. Macoun.
Céréaliste du Dominion.. .. .. L. H. Newman, B.S.A.
Botaniste du Dominion.. .. .. H. T. Güssow.
Eleveur du Dominion .. .. G. B. Rothwell, B.S.A.
Spécialiste en plantes fourragères.. .. .. G. P. McRostie, B.S.A., Ph.D.
Aviculteur du Dominion.. .. .. F. C. Elford.
Chef du Service des tabacs.. .. ..
Apiculteur du Dominion.. .. .. C. B. Gooderham, B.S.A.
Bactériologiste du Dominion.. .. .. Grant Lockhead, Ph.D.
Chef, Service de l'extension et de la publicité.. .. .. F. C. Nunnick, B.S.A.
Surveillant en chef des stations de démonstration.. .. ..
Spécialiste en fibres économiques.. .. .. R. J. Hutchinson.

ALBERTA

Régisseur, station expérimentale, Lacombe, Alta, F. H. Reed, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale, Lethbridge, Alta, W. H. Fairfield, M.Sc.
Régisseur, sous-station expérimentale, Beaverlodge, Alta, W. D. Albright.
Régisseur, sous-station expérimentale, Fort Vermillon, Alta, Robt Jones.

COLOMBIE-BRITANNIQUE

Régisseur, ferme expérimentale, Agassiz, C.-B., W. H. Hicks, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale, Summerland, C.-B., W. T. Hunter, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale, Invermere, C.-B., R. G. Newton, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale, Sidney, C.-B., E. M. Straight, B.S.A.

MANITOBA

Régisseur, ferme expérimentale, Brandon, Man., M. J. Tinline, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale, Morden, Man., W. R. Leslie, B.S.A.

SASKATCHEWAN

Régisseur, ferme expérimentale, Indian-Head, Sask., W. H. Gibson, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale, Rosthern, Sask., W. A. Munro, B.A., B.S.A.
Régisseur, station expérimentale, Scott, Sask., Victor Matthews, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale, Swift-Current, Sask., J. G. Taggart, B.S.A.

NOUVEAU-BRUNSWICK

Régisseur, station expérimentale, Fredericton, N.-B., C. F. Bailey, B.S.A.

NOUVELLE-ÉCOSSE

Régisseur, ferme expérimentale, Nappan, N.-E., W. W. Baird, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale, Kentville, N.-E., W. S. Blair.

ÎLE DU PRINCE-ÉDOUARD

Régisseur, station expérimentale, Charlottetown, I. P.-E., J. A. Clark, M.S.A.

ONTARIO

Ferme expérimentale centrale, Ottawa, Ont.
Régisseur, station expérimentale, Kapuskasing, Ont., S. Ballantyne.
Régisseur, station expérimentale à tabac, Harrow, Ont.

QUÉBEC

Régisseur, station expérimentale, Cap Rouge, Qué., G. A. Langelier, D.Sc.A.
Régisseur, station expérimentale, Lennoxville, Qué., J. A. McClary.
Régisseur, station expérimentale, Ste-Anne de la Pocatière, Qué., J. A. Ste-Marie, B.S.A.
Régisseur, station expérimentale, La Ferme, Qué., P. Fortier, Agr.
Régisseur, station expérimentale à tabac, Farnham, Qué., J. E. Montreuil, B.S.A.

TABLE DES MATIÈRES

PAGE

Introduction 3
Méthodes de préparation des aliments, analyse des 3
Avantages prétendus pour le procédé Sugar Jack par les fabricants 4
Essais d'alimentation, résumé 5
Résumé 9

RAPPORT DU SERVICE DE L'EXPLOITATION ANIMALE

Premier essai d'alimentation—
Procédé Sugar Jack, description 11
Comparaison du procédé Sugar Jack à l'ensilage de maïs, plan de l'expérience 11
Comparaison du procédé Sugar Jack à l'ensilage de maïs, tableau sommaire I, premier essai 12
Comparaison du procédé Sugar Jack à l'ensilage de maïs, production du lait, tableau II, premier essai 12
Deuxième essai d'alimentation—
Comparaison du procédé Sugar Jack à l'ensilage de maïs, plan de l'expérience 13
Comparaison du procédé Sugar Jack à l'ensilage de maïs, production du lait, tableau I, deuxième essai 15
Comparaison du procédé Sugar Jack, à l'ensilage de maïs, tableau sommaire II, deuxième essai 16
Comparaison du procédé Sugar Jack aux mêmes aliments non traités, tableau sommaire III, deuxième essai 16
Comparaison du procédé Sugar Jack aux mêmes aliments non traités mais ayant reçu une solution de 10 pour cent de mélasse, tableau résumé IV, deuxième essai. 17
Le procédé Sugar Jack mis en pratique, discussion 17
Résultats des essais d'alimentation, discussion 18
Procédé Sugar Jack, économie 21
Convertisseur Sugar Jack, sa valeur 22
Aliments traités au procédé Sugar Jack, analyse 23
Ensilage de maïs, analyse 23

RAPPORT DU SERVICE DE LA CHIMIE

Procédé Sugar Jack: matériel et méthode 24
Analyse du convertisseur 25
Premier essai—
Plan de l'expérience 25
Nature du fourrage 25
Fourrage, Sugar Jack et ensilage de maïs, composition 26
Changements dus à la fermentation dans la presse 27
L'influence du procédé sur la proportion de protéine et d'hydrates de carbone 27
Proportion de sel dans le Sugar Jack 28
Ensilage de maïs, composition 29
Deuxième essai—
Première série—
Sorte de fourrage et plan de l'expérience 29
Fourrage et aliment traité, analyse 30
Fourrage et aliment traité, discussion 31
Proportion de sel dans l'aliment traité 31
Deuxième série—
Sorte de fourrage et plan de l'expérience 32
Fourrage et aliment traité, analyse 32
Fourrage et aliment traité, discussion 32
Troisième série—
Plan de l'expérience—y compris la comparaison de l'eau chaude, de l'eau chaude salée avec le convertisseur Sugar Jack 33
Fourrage et aliment traité, composition 34
Ensilage de maïs, composition 35
Résumé et conclusions 35

RAPPORT DU SERVICE DE LA BACTÉRIOLOGIE

Introduction 37
Le convertisseur Sugar Jack 37
La fermentation dans la presse 38
Premier essai 38
Deuxième essai 39
Observations 40

LA CONVERSION DU FOURRAGE SEC EN UN ALIMENT SUCCULENT: UNE ÉTUDE DU PROCÉDÉ SUGAR JACK

Une enquête conduite par les Services de l'exploitation animale, de la chimie et de la bactériologie, ferme expérimentale centrale, Ottawa, Ont.

La préparation des gros fourrages de la ferme pour les vaches laitières reçoit de plus en plus d'attention à mesure que l'industrie laitière se développe au Canada. Les principaux aliments employés dans les premiers jours de cette industrie étaient le foin et le fourrage succulent de blé d'Inde. Pour obtenir des aliments plus succulents et par conséquent plus savoureux, beaucoup de nourrisseurs adoptèrent un procédé très simple, qui consistait à humecter ces fourrages avec de l'eau ou à les mélanger avec des racines hachées et à laisser toute la masse reposer pendant quelques heures jusqu'à ce qu'elle se fut amollie et réchauffée par suite de la fermentation très légère qui se produisait. Ce mode de préparation céda graduellement la place au procédé de l'ensilage, qui offrait une nourriture beaucoup plus savoureuse, plus nourrissante et plus économique et un moyen plus pratique de préparer les fourrages. En ces dernières années, on s'est servi plus ou moins pour la fabrication de l'ensilage d'un bon nombre de plantes que l'on avait utilisées jusque-là comme fourrages secs, notamment le trèfle d'odeur (mélilot) le trèfle rouge, la luzerne, le mélange de pois et d'avoine, les tournesols, spécialement dans ces régions où la culture du blé d'Inde ne réussit pas bien, et l'on convertit ainsi ces gros fourrages secs en des aliments plus savoureux, plus succulents et, dans la très grande majorité des cas, ce procédé s'est montré utile et avantageux.

On n'a pas tardé à reconnaître la valeur des racines dans la ration des vaches laitières. Plus tard, l'emploi des appareils à trancher et à broyer s'introduisit. Ce sont là des machines très nécessaires lorsqu'on a de grandes quantités de racines, mais il est douteux que leur emploi soit économique lorsque ces racines ne sont employées qu'en petites quantités, comme supplément à une ration qui contient déjà de la nourriture succulente sous forme d'ensilage. A la ferme expérimentale centrale d'Ottawa, nous avons constaté que c'est lorsqu'elles sont données par petites quantités que les racines sont plus nourrissantes et, dans ces conditions également, la vache laitière ordinaire a tout ce qu'il faut pour broyer ces racines elle-même économiquement.

Plus tard encore dans l'histoire de l'alimentation des vaches laitières, il se produisit une agitation en faveur de la mouture des gros fourrages secs, comme le fourrage de blé d'Inde (maïs) le foin de trèfle rouge, le foin grossier de luzerne, etc. On prétendait qu'en faisant une mouture assez fine de ces aliments et en désagrégeant ainsi les parties fibreuses de la plante pour que les sucs digestifs de la voie alimentaire des animaux puissent agir sur le contenu des cellules intérieures des végétaux, la quantité de principes nutritifs offerte à l'animal était plus considérable. Il est peut-être utile de dire, à ce propos, que cette agitation en faveur de la préparation des fourrages secs par le broyage n'a pas été suscitée par le cultivateur ou le laitier lui-même, à la suite des résultats peu satisfaisants donnés par les méthodes d'alimentation qui avaient cours alors, mais elle venait plutôt des fabricants de machines qui avaient bien des types de broyeurs à vendre. La ferme expérimentale centrale a étudié sous tous ses aspects cette phase du problème de l'alimentation des vaches laitières; elle a constaté, en général, que ce broyage des gros fourrages pour les vaches n'a que peu ou point d'avantages, et que le surcroît de frais occasionné par ce mode de préparation dépasse largement les quelques avantages que ce système peut présenter. La vache, qui possède quatre estomacs d'une bonne capacité et qui a la faculté de les remplir rapidement puis de régurgiter ou de mâcher à nouveau la nourriture qu'elle y a emmagasinée tout en se reposant tranquillement, est certainement,

de tous les animaux de la ferme, celui qui peut convertir le plus économiquement les gros fourrages en produits concentrés. En fait, son adaptation naturelle sous ce rapport est si merveilleuse que son équivalent mécanique n'a pas encore été inventé. Il est donc peu probable que le broyage des gros fourrages pour les vaches dépasse la phase actuelle, qui est plus ou moins expérimentale. N'oublions pas cependant que ce que nous venons de dire au sujet des procédés du broyage se rapporte aux gros fourrages seulement, et non pas à la mouture des grains qui a, sans aucun doute, une place légitime sur toutes les fermes et que l'on considère depuis longtemps comme un procédé nécessaire et logique.

Venons-en maintenant à l'une des idées les plus récentes dans la préparation des aliments pour le bétail et qui fait l'objet de cette publication, savoir le système d'alimentation "Sugar Jack".

Nous extrayons ce qui suit des réclames distribuées par les fabricants canadiens:—

"Le Sugar Jack est le nom de commerce appliqué à un procédé qui consiste à traiter toutes les espèces de gros fourrages, foins, tiges, pesats, pailles, etc., pour les rendre succulents et digestibles. Ce procédé transforme le fourrage physiquement et chimiquement, le rendant savoureux et presque entièrement digestible.

"Le convertisseur Sugar Jack est un nom de commerce appliqué à un composé végétal et minéral, sous forme de poudre, laquelle lorsqu'elle est dissoute dans l'eau, est chimiquement semblable à la salive et aux sucs gastriques et pancréatiques. Les nourrisseurs se servent de la solution pour humecter les fourrages dans des cylindres en douves de bois, qui vont de la tasserie au plancher d'alimentation. Le fourrage se digère si rapidement dans ces cylindres lorsqu'il est haché et humecté également que la température causée par la digestion s'élève jusqu'à 130 à 185 degrés F., suivant la nature du fourrage et la distribution égale de la solution convertissante. L'extrémité inférieure du cylindre en douves, qui est appelé un "Sugar Jack", est élevée au-dessus du plancher d'alimentation. A mesure que l'on enlève l'aliment traité du plancher d'alimentation, on remet d'autres fourrages secs dans l'extrémité supérieure du cylindre et on l'humecte au moyen de la solution.

"De cette façon, le cylindre "Sugar Jack", que l'on appelle une "presse Sugar Jack", est tenu rempli et en fonctionnement constant. Le procédé exige quarante-huit heures."

"*Avantages du Sugar Jack.*—Ce système d'alimentation au Sugar Jack permet au cultivateur d'utiliser de grandes quantités de foins et de fourrages qui rendent beaucoup tout en n'exigeant que peu de travail et d'utiliser presque tous les sous-produits de la ferme, tiges de blé d'Inde, paille de trèfle battu et autres pailles et pesats. Outre cet avantage, il y a l'accroissement de digestibilité des fourrages, très peu digestibles sous l'ancien système d'alimentation. On voit donc que le procédé Sugar Jack devrait attirer à lui tous les cultivateurs intelligents parce qu'il permet d'augmenter la production du sol tout en améliorant la digestibilité des fourrages. On prétend que les animaux nourris aux fourrages se portent bien sur une moitié de la quantité de fourrages qui aurait été nécessaire avec l'ancien système d'alimentation, et l'examen de leur fumier le prouve.

"En somme le procédé Sugar Jack rend aux fourrages secs leur succulence, qui se rapproche de celle de l'herbe verte du pacage, il économise en même temps la moitié du fourrage; les cultivateurs laitiers qui étaient autrefois obligés d'acheter des fourrages tous les printemps ont pu doubler le nombre de leurs animaux depuis qu'ils emploient le procédé Sugar Jack, tout en tirant tous leurs fourrages de la ferme même.

"*Récoltes traitées au Sugar Jack.*—Les fourrages traités par le procédé Sugar Jack doivent être coupés lorsqu'ils sont mûrs ou après la période de maturité. Pendant la dernière semaine avant que le fourrage arrive au point de maturité, des agents digestifs précieux se développent, que le cultivateur

peut utiliser avec l'aide du convertisseur Sugar Jack pour produire des changements chimiques d'une nature avantageuse. Il est impossible de le faire avec des fourrages que l'on coupe avant la période de la maturité. Cependant, si l'on récolte les fourrages une ou deux semaines après la maturité, il n'en résulte pas de dommages et les fourrages coupés une ou deux semaines après la période de maturité ont plutôt plus de valeur que lorsqu'ils sont coupés à l'époque de la maturité.

"Le procédé de la digestion est causé par la fermentation. Le cultivateur qui fait fermenter ses fourrages doit être tout aussi exact que le fabricant de vin qui fait fermenter ses raisins. Le cultivateur fait fermenter ses fourrages pour pouvoir convertir des produits végétaux en produits animaux, bœuf, porc, mouton, veau, volailles, lait, œufs, etc.

"*Fourrages hachés et non hachés.*—Il est inutile de hacher le foin de trèfle rouge ou les pailles ou les tiges de n'importe quelle espèce lorsqu'on fait du fourrage au Sugar Jack. On obtient cependant un meilleur traitement en hachant le foin mélangé, si le mélange est composé de trèfle rouge et de mil. Quant aux tiges de blé d'Inde, aux fourrages, au mélilot et au mil, il faut toujours les hacher si l'on veut obtenir des résultats satisfaisants. Le foin de mil ne devrait jamais être traité seul, il devrait toujours être mélangé avec du trèfle rouge ou d'autres trèfles. La luzerne verte ne se traite pas bien, mais la luzerne mûre bénéficie beaucoup du traitement.

"Les foins dont la succulence a été réduite par des pluies fréquentes peuvent être rendus savoureux et digestibles après avoir été hachés et avant d'être déposés dans la grange ou dans la meule par le procédé Sugar Jack. La paille de trèfle qui reste après le battage est rendu savoureuse par ce procédé, parce que le trèfle cultivé pour la graine est toujours coupé à maturité ou après maturité. Le fourrage Sugar Jack fait avec de la paille de trèfle, des pesats de pois, de fèves ou d'autres tiges, donne des résultats excellents dans la production du lait.

"Le mélilot destiné à ce traitement est coupé lorsqu'il est mûr à la moissonneuse, enveillotté et laissé dans le champ jusqu'à ce qu'il soit complètement sec, puis mis en meules ou jeté dans la tasserie par un hache-fourrages. Le foin haché n'exige que moitié autant de place que le foin non haché. Les tiges de blé d'Inde sont généralement placées dans la tasserie avec le foin par un hache-fourrages ou empilées près de la grange. On charrie cependant beaucoup de tiges de blé d'Inde du champ au commencement du printemps pour s'en servir jusqu'à l'époque de la fenaison. Le mélilot peut très bien se mettre en meules dans le champ, qu'il soit coupé à la moissonneuse ou à la faux. Le fourrage résultant du battage du mélilot a une valeur à peu près égale à celui du trèfle rouge ou du trèfle d'alsike lorsqu'il est traité par le procédé Sugar Jack.

"*Le mélange Sugar Jack.*—L'aliment régulier Sugar Jack contient entre 10 et 11 pour cent de protéine. Le trèfle ou la luzerne mélangés avec des tiges ou du fourrage de blé d'Inde en parties égales donnent un mélange qui contient à peu près la même quantité de protéine que l'on obtiendrait en mélangeant ensemble de l'ensilage, du foin et du grain, suivant les conseils donnés par les collèges d'agriculture.

"On peut mélanger, en parties égales, du foin de luzerne ou de trèfle et du fourrage de blé d'Inde contenant des épis; certains cultivateurs qui font un grand emploi du Sugar Jack mélangent 60 pour cent de fourrage de blé d'Inde portant des épis avec 40 pour cent de foin de trèfle ou de luzerne. Lorsqu'on se sert de tiges de blé d'Inde, on devrait, de préférence, les mélanger de moitié avec du trèfle ou de la luzerne.

"Les tiges de pois ou de fèves valent presque le foin de trèfle dans la fabrication de l'aliment Sugar Jack. Les pailles de céréales ne devraient jamais être employées en plus grande proportion qu'un tiers du mélange et nous ne conseil-

lons pas ce mélange lorsque le fourrage doit être donné aux vaches laitières. On peut cependant l'employer dans la proportion d'un tiers de la ration pour les jeunes animaux comme ration d'entretien; on l'emploie aussi pour l'engraissement mélangé dans la proportion d'un tiers avec des tiges de blé d'Inde ou de pois.

"Les pailles de céréales, en parties égales, font une ration contenant environ 11 pour cent de protéine et qui peut être employée avantageusement pour la production du lait lorsque la ration de grain donnée est riche en hydrates de carbone, comme par exemple lorsqu'elle contient du blé d'Inde moulu, de l'avoine, de l'orge ou quelque aliment semblable.

"Une tonne de l'aliment Sugar Jack contient dix livres du convertisseur Sugar Jack, 790 livres de fourrage et 1,200 livres d'eau. Le convertisseur est dissous dans l'eau et la solution est employée pour humecter le fourrage.

"Le procédé Sugar Jack, qui est un procédé chimique, exige que l'on emploie la quantité exacte du convertisseur avec la quantité exacte d'eau et le liquide est appliqué uniformément à travers le fourrage.

"*Comment humecter le fourrage avec la solution.*—On applique le liquide au fourrage, soit en plongeant ce fourrage dans une cuve basse contenant la solution, sur le plancher de la tasserie, près du sommet du cylindre du Sugar Jack pour le jeter ensuite dans ce cylindre, soit en élevant la cuve par-dessus la presse et en arrosant au moyen d'un tuyau tout en foulant le fourrage avec les pieds dans le cylindre. Ce piétinement retient l'humidité, à condition que le fourrage soit tassé immédiatement après que la solution est appliquée.

"Lorsqu'on se sert d'un tuyau d'arrosage, on place une couche de fourrage dans la presse et le nourrisseur, en tassant avec les pieds, arrose avec la solution aussi également que possible par-dessus cette couche, puis il pose une autre couche et ainsi de suite.

"La cuve peut avoir la même largeur que le cylindre ou elle peut avoir un pied de plus et deux pieds de profondeur. Les petits cultivateurs préfèrent plonger le fourrage dans la solution car il est plus facile d'appliquer l'humidité par ce moyen; cependant, la grande majorité des cultivateurs préfèrent la cuve élevée avec tuyau, car dans le grand bâtiment on a généralement deux hommes pour remplir les cylindres, l'un met le fourrage à la fourche tandis que l'autre arrose et tasse.

"Le fourrage doit toujours être tassé, quelle que soit la méthode que l'on emploie pour appliquer l'humidité, car le tassage retient l'humidité dans le fourrage; sans cela, cette humidité coulerait à travers le fourrage pour tomber au fond de la presse. Lorsque la nourriture est trempée, l'eau ne coule pas jusqu'au fond de la presse.

"La presse Sugar Jack peut avoir la capacité voulue pour n'importe quel nombre de bestiaux mais on fera bien de prendre la capacité plus forte que celle qui est nécessaire, car l'histoire du Sugar Jack démontre que les nourrisseurs augmentent invariablement le nombre de leurs bestiaux lorsqu'il y a économie de fourrages. On peut affirmer sans crainte de se tromper que les animaux ne consomment pas moitié autant de fourrages par ce procédé que par l'ancienne méthode de nourrissage, et que le nourrisseur ordinaire augmente son troupeau de 50 pour cent pendant la première année qu'il conduit un Jack.

"En mettant cette presse en marche, on emploie une plus petite quantité d'eau dans l'extrémité inférieure si le liquide est appliqué avec un tuyau. On remplit entièrement le cylindre de la presse et on le laisse pendant quarante-huit heures au début. Beaucoup de cultivateurs désirent seulement remplir l'extrémité supérieure du cylindre tous les deux jours; on leur fournit un tableau de capacité pour qu'ils sachent la quantité qui doit être pourvue pour le remplissage

quotidien ou le remplissage tous les deux jours. Pendant les mois de chaleur, les cylindres doivent être remplis tous les jours. Les cultivateurs qui n'obtiennent pas, en tout temps, des aliments chauds n'ont pas besoin de s'alarmer parce que, pendant la première année que la presse fonctionne, une bonne partie des fourrages employés sont coupés avant la période de maturité. Après la première année ils apprennent par l'expérience l'avantage qu'il y a à couper le fourrage lorsqu'il est mûr ou après la maturité, après quoi ils n'auront aucune difficulté à obtenir des aliments chauds en tout temps, même pendant les journées les plus froides de l'hiver.

"Un procédé chimique ne peut pas fonctionner parfaitement à moins que les éléments du convertisseur et de l'eau ne soient dans les proportions voulues. On doit avoir soin d'employer une livre du convertisseur pour chaque 120 livres d'eau et voir à ce que le liquide soit réparti également dans le fourrage."

. . . . . .

"Au moins 50 pour cent des fourrages Sugar Jack se composent de sous-produits de la ferme qui ne peuvent être ensilés, tels que les tiges de blé d'Inde, la paille de trèfle battu, les pesats, etc. Le cultivateur vend le blé d'Inde, les pois, les fèves, etc., qui constituent la récolte primaire, puis il emploie les sous-produits pour les convertir en sommes importantes d'argent. Cette main-d'œuvre doit être inscrite au compte de la première récolte mais non pas au compte du sous-produit. Elle diminue ainsi la main-d'œuvre de la ferme.

"On économise également la main-d'œuvre en produisant des plantes fourragères comme le mélilot et le fourrage de blé d'Inde, dont chacune rend abondamment avec une somme de travail proportionnellement moins élevée que les autres récoltes. Il est vrai que le hachage du fourrage augmente la main-d'œuvre mais l'emploi des sous-produits dédommage amplement de ce surcroît de frais, de même que les récoltes qui rapportent abondamment sans exiger beaucoup de main-d'œuvre.

"L'aliment régulier Sugar Jack devrait contenir de 10 à 11 pour cent de protéine pour former une ration équilibrée pour les vaches laitières. On peut obtenir cette ration en employant de 40 à 50 pour cent de trèfle ou de luzerne mûrs et de 50 à 60 pour cent de fourrage de maïs (blé d'Inde), ou en se servant de paille battue de légumineuses en proportions égales avec du fourrage de maïs. Les tiges de maïs sont moins utiles que le fourrage de maïs qui porte des épis; cependant, des centaines de nourrisseurs produisent du maïs, vendent les épis et donnent les tiges du maïs avec du foin ou du foin battu et obtiennent un résultat très satisfaisant."

. . . . . .

"Le Sugar Jack ne coûte au nourrisseur qu'environ 15 pour cent du coût d'un silo de capacité égale. Le silo ne traite pas les sous-produits secs ou les produits secs originaux. Tous les cultivateurs doivent remplir leurs silos à peu près en même temps, lorsque la main-d'œuvre est rare et qu'elle coûte cher. L'acide que contient l'ensilage fait que l'on est obligé de donner beaucoup d'autres aliments pour faire une bonne ration pour la vache laitière. La vache ordinaire exige environ 35 livres d'ensilage, de 20 à 25 livres de foin et une livre de grain pour chaque 3.5 livres de lait produit Une vache laitière, nourrie au Sugar Jack régulier contenant entre 10 et 11 pour cent de protéine, n'exige que 14 livres de Sugar Jack, poids sec, et beaucoup moins de grain suivant le caractère et l'état de la vache. Lorsqu'on considère qu'un Sugar Jack est fait principalement de sous-produits ou de récoltes qui rendent abondamment, on s'explique l'avantage et l'économie de ce procédé.

"Nous donnons ici, pour aider le nourrisseur à équilibrer les rations, la quantité de protéine brute et d'hydrates de carbone dans les gros fourrages en livres par cent livres; ces chiffres sont extraits de rapports agricoles.

Gros fourrage	Protéine brute	Hydrates de carbone
Mélilot	17·6	65·2
Luzerne	17·4	64·2
Soja	15·8	63·1
Trèfle rouge	13·6	63·2
Foin de sorgho	9·5	73·4
Foin de millet	8·8	70·3
Tiges de blé d'Inde	5·7	76·0
Fourrage de blé d'Inde	7·4	63·1
Mil	6·8	72·6
Herbe du Soudan	9·7	75·2
Agrostide	7·9	76·1

"Tous ces fourrages peuvent être traités dans une presse Sugar Jack; on voit que les fourrages riches en protéine sont le mélilot et la luzerne. Combinés avec moitié autant de tiges de blé d'Inde ou de fourrage de blé d'Inde, ceux-ci font une ration bien équilibrée.

"*Gros fourrages.*—Traités au procédé Sugar Jack, les gros fourrages comme les tiges de blé d'Inde, les pesats de pois et de fèves, etc., deviennent comestibles et se digèrent facilement.

"Le mélilot fait un excellent fourrage Sugar Jack; il contient plus de protéine et rend plus par acre que les céréales. Il faut moins de travail pour produire un acre de mélilot rapportant de 5,000 à 8,000 livres de fourrage, (poids sec, bulletin n° 296 de l'Ontario) que pour produire 1,500 livres de céréales. Le mélilot contient un tiers de protéine de plus que les céréales; la protéine est l'élément le plus coûteux des aliments. La céréale exige une meilleure préparation du sol, plus de main-d'œuvre, il faut la battre et la moudre, ce qui exige beaucoup plus de temps et beaucoup plus de frais que la culture et le hachage du mélilot."

. . . . . .

Nous avons extrait ce qui précède des publications de fabricants de Sugar Jack; nous le reproduisons simplement pour donner à nos lecteurs une idée du procédé, d'après la description qui en est donnée dans les annonces et sans vouloir, d'aucune façon, sanctionner ses prétendus avantages en les publiant ainsi dans les pages d'un bulletin du Ministère.

Ce système d'alimentation au Sugar Jack a été soumis à l'attention du Service d'exploitation animale, ferme expérimentale centrale, qui en a fait une étude dans les années 1923, 1924 et 1925. Il ne nous paraissait pas cependant qu'il y avait lieu de se livrer à une enquête en raison des avantages extravagants dont ce procédé se réclamait et de la nature apparemment peu pratique du procédé dans sa méthode d'application. Cependant, lorsqu'on ouvrit un laboratoire à Victoria, Ontario, et que les agents du Sugar Jack commencèrent à déployer de l'activité vers la fin de 1925 et au commencement de 1926, il nous parut qu'il serait utile de faire une étude expérimentale du procédé.

Avant d'aborder la question, un membre du Service de l'exploitation animale se livra à une enquête sur quelques fermes où des Sugar Jacks avaient été installés dans le voisinage de Victoria, en mai 1926. Cette enquête fit ressortir la nature peu pratique du procédé; cependant les dispositions nécessaires furent prises pour installer un Sugar Jack et cette installation fut complétée vers la fin de 1926.

On entreprit immédiatement un essai d'alimentation pour comparer les fourrages traités au Sugar Jack avec de l'ensilage de maïs (blé d'Inde) et cet essai dura six semaines. Une deuxième série d'essais fut commencée en décembre 1926 et continuée jusqu'en février 1927; ces deux séries d'essais ont été conduites

conjointement par les Services de l'exploitation animale, de la chimie et de la bactériologie, de la ferme expérimentale centrale. On trouvera dans ce bulletin des rapports détaillés sur les phases respectives du travail exécuté par ces Services.

Pour l'avantage de ceux qui n'ont pas le temps ni le désir de lire ce rapport en détail, nous soumettons ici une analyse sommaire des résultats obtenus.

RÉSUMÉ

1. Ce traitement n'a amélioré en rien la valeur nutritive des fourrages originaux dans aucun des essais effectués, à en juger par les essais pratiques d'alimentation et par les analyses chimiques et bactériologiques.

2. Dans l'essai préliminaire d'alimentation, la ration d'ensilage a produit 8.9 pour cent de lait et 6.2 pour cent de gras de plus que la ration Sugar Jack. En outre, la ration Sugar Jack s'est montrée beaucoup plus coûteuse que la ration d'ensilage. Dans le deuxième essai d'alimentation, la ration d'ensilage a produit 1.8 pour cent de lait et 11.7 pour cent de gras de plus que la ration contenant du Sugar Jack. La production de lait et de gras résultant de la consommation de fourrage sec non traité a été la même que celle qui résultait de fourrage de même nature traité par le procédé Sugar Jack. Le fourrage sec était tout aussi succulent que le fourrage traité; la ration de fourrage sec non traité, à laquelle on ajoutait un peu de mélasse, a produit un peu plus de lait et de gras que le même fourrage sec, soumis au procédé Sugar Jack. En outre, dans chaque cas, dans le deuxième essai d'alimentation, les rations témoins se sont montrées beaucoup plus économiques que la ration Sugar Jack.

3. Dans le procédé Sugar Jack, de même que dans l'ensilage des récoltes, il y a principalement deux sortes ou types de fermentation; le premier provoque la perte d'hydrates de carbone (fécule, etc.) et le deuxième la destruction et la désagrégation des protéines. Il en résulte une perte de matière sèche de même nature que celle qui se produit dans le silo. On détermine le degré de perte par la nature de la substance originale, la quantité d'eau dans la substance traitée, la température à l'époque du traitement, la durée de la période de traitement, etc., par un certain nombre de facteurs qui ne sont pas tous sous le contrôle de l'opérateur.

4. Le convertisseur Sugar Jack que l'on prétendait être le principe actif dans ce procédé a été analysé et l'on a constaté qu'il se compose presque entièrement de sel ordinaire, de chaux éteinte et d'un peu de matière organique (végétale).

5. L'eau chaude seule et l'eau chaude à laquelle on ajoute du sel commun, employées à la place du convertisseur Sugar Jack, ont donné des résultats tout aussi satisfaisants dans le traitement du fourrage que la solution Sugar Jack.

6. Lorsqu'il faisait froid, nous avons eu de la difficulté à partir la fermentation dans la presse et à maintenir la fermentation uniforme, malgré l'emploi d'eau chaude au début et plus tard d'eau dégourdie pour mélanger le convertisseur.

7. Une considération importante, sinon la plus importante de toutes, c'est la somme de main-d'œuvre. Or, le système Sugar Jack exige beaucoup plus de main-d'œuvre qu'il n'a fallu pour distribuer l'ensilage de blé d'Inde ou les rations témoins, non traitées.

8. On peut prétendre que ce procédé est dans une phase d'évolution, qu'il peut être comparé à beaucoup d'opérations modernes de la ferme, aux procédés et aux machines représentant des développements perfectionnés d'une idée plus ou moins élémentaire; cependant, le procédé Sugar Jack n'apporte rien de nouveau et il ne semble pas que ce soit un progrès dans la préparation des fourrages de la ferme, lorsqu'on le compare au silo.

9. Il est possible que le procédé Sugar Jack puisse offrir certains avantages lorsqu'on est obligé de se servir de gros fourrages d'une mauvaise qualité, manquant de succulence, lorsqu'on n'a pas de silo ou quand la ration est mal équilibrée ou de mauvaise qualité en général. Par contre, ce procédé n'est tout simplement qu'un développement d'une ancienne méthode de préparation des aliments. On l'a abandonnée, il y a bien des années, dans la grande majorité des cas, tout simplement à cause du surcroît de main-d'œuvre qu'elle exigeait par comparaison au système plus moderne de préparation des aliments que l'adoption du silo a rendu possible.

RECHERCHES SUR L'ALIMENTATION AU SUGAR JACK

PREMIER ESSAI

RAPPORT DU SERVICE DE L'EXPLOITATION ANIMALE

PAR

George B. Rothwell, éleveur du Dominion

ET

George W. Muir, Premier adjoint à l'éleveur du Dominion

On appelle "Sugar Jack" une façon de traiter les gros fourrages, comme la paille de trèfle battu, la paille de mil battu, les pesats de pois et de fèves, les pailles de céréales, le foin de maïs (blé d'Inde), le fourrage de maïs, le foin de mélilot, les foins de trèfle et de luzerne de pauvre qualité. Voici en peu de mots, en quoi il consiste: Il est toujours préférable de hacher les fourrages longs. On humecte ensuite les fourrages en les arrosant avec de l'eau contenant un petit pourcentage de la préparation appelée "Convertisseur Sugar Jack" ou en les trempant dans cette solution, et, pour finir, on place ces matériaux humectés dans une espèce de silo en miniature appelé "presse" où on les tasse. L'extrémité inférieure de ce silo est soulevée du sol; l'extrémité supérieure s'ouvre sur le plancher de la grange. On se sert de barres transversales mobiles pour empêcher les matériaux déposés dans le silo de tomber par l'ouverture inférieure. La dimension du silo ou "presse" varie suivant le nombre d'animaux dans le troupeau; elle varie de trois pieds et demi à plus de six pieds de diamètre et de huit à douze pieds de hauteur. Les fourrages humectés sont gardés dans le silo pendant quarante-huit à soixante-douze heures puis on les fait sortir par le bout du silo pour les distribuer aux animaux et l'on en rajoute par le dessus tous les jours. En passant à travers le silo, le fourrage attteint une température assez élevée, qui va quelquefois jusqu'au 150 degrés F. On le distribue lorsqu'il est encore chaud et humide.

Au commencement des premiers essais de nourrissage, les seuls aliments que nous avions à notre disposition pour le traitement dans la presse Sugar Jack étaient du foin sauvage et du foin de mélilot, tous deux venant de la récolte de 1925. Nous les avons fait passer à travers un hache-fourrages en les mélangeant aussi parfaitement que possible. Ce mélange a alors été mis en sacs et conservé pour l'expérience et les matériaux résultant ont été comparés avec de l'ensilage. L'expérience a été conduite en trois périodes de deux semaines chacune. Le fourrage traité au Sugar Jack a été distribué pendant les première et dernière périodes et l'ensilage pendant la deuxième période ou période intermédiaire. Nous n'avons employé, pour la compilation des résultats, que les données de la dernière semaine de chaque période, laissant la première semaine comme période de transition; nous avons pris la moyenne des première et dernière périodes pour les comparer avec les résultats obtenus pendant la deuxième période, éliminant ainsi le facteur de la baisse normale dans la production du lait.

Les aliments ont été traités suivant les instructions envoyées avec l'appareil et les résultats obtenus, en ce qui concerne l'action des matériaux dans la presse, étaient conformes aux dires des manufacturiers, c'est-à-dire les matériaux humectés se sont mis à fermenter et toute la masse a atteint parfois une température de 150 degrés F.; la chaleur la plus vive était au centre de la presse, les parties inférieures et supérieures, qui étaient exposées à l'air, se sont refroidies assez vite. Cette substance assez chaude a été donnée aux vaches dès qu'elle était sortie de la presse. Disons ici que l'odeur et l'apparence de cette substance au sortir de la presse n'étaient parfois ni agréables ni appétissantes. Elle avait

une couleur brun brûlé et il y avait parfois des traces d'ammoniaque dans les vapeurs qui en sortaient. Pour l'observateur superficiel, cette substance ressemblait, ni plus ni moins, à une fourchetée de fumier de cheval bien chauffé, sortant du tas. Chose surprenante cependant, c'est que malgré l'aspect peu savoureux de la nourriture traitée, les vaches l'ont consommée. Il est à noter cependant qu'elles ne s'en sont jamais montrées très friandes et qu'elles n'ont consenti à le consommer au début que parce qu'elles y étaient forcées. La quantité de ce fourrage traité, donnée aux vaches tous les jours, était de 35 livres et elles en ont laissé parfois de petites portions. La quantité d'ensilage de blé d'Inde nourrie était de 33 livres par jour et elles l'ont consommé en entier.

Les résultats de l'essai sont consignés au tableau I; le tableau II donne les productions individuelles des vaches faisant partie de l'essai.

TABLEAU SOMMAIRE I—PREMIER ESSAI—COMPARAISON DU PROCÉDÉ SUGAR JACK À L'ENSILAGE DE MAÏS (BLÉ D'INDE)

—		Période 1 — Sugar Jack	Période 2 — Ensilage de maïs	Période 3 — Sugar Jack	Moyenne, périodes 1 et 3
Nombre de vaches dans l'essai	nomb.	10	10	10	10
Durée de l'essai	jrs	7	7	7	7
Production de lait	liv.	2,169·50	2,352·50	2,119·00	2,144·25
Pourcentage moyen de gras dans le lait	p.c	3·58	3·38	3·37	3·48
Quantité totale de gras produit	liv.	77·70	79·46	71·41	74·55
Quantité totale de grain consommé	"	826·00	826·00	826·00	826·00
Quantité totale de foin consommé	"	700·00	700·00	700·00	700·00
Quantité totale d'ensilage consommé	"	.....	2,310 00	.....	.....
Quantité totale de Sugar Jack consommé	"	2,450 00	.....	2,450·00	2,450·00
Ensilage consommé par 100 liv. de lait	"	.....	98·19	.....	.....
Sugar Jack consommé par 100 liv. de lait	"	112·92	.....	115·62	114·27
Coût de l'ensilage donné à $3.45 la tonne	$	.....	3·98	.....	.....
Coût de la distribution de l'ensilage—1 homme, 10 minutes tous les jours à 35c. l'heure	$	.....	0·41	.....	.....
Coût du Sugar Jack—					
1. Convertisseur Sugar Jack à 6c. la liv.	$	0·99	.....	0·94	0·965
2. Foin mélangé à $8 par tonne	$	4·60	.....	4·13	4·365
3. Coupe de foin à $1 par tonne	$	0·57	.....	0·51	0·54
4. Remplissage de la presse—2 hommes, une demi-heure tous les jours, cinq jours par semaine à 35c. l'heure	$	1·75	.....	1·75	1·75
Coût total des aliments donnés pendant l'essai	$	7·91	4·39	7·33	7·62

TABLEAU II—PREMIER ESSAI—COMPARAISON DU PROCÉDÉ SUGAR JACK À L'ENSILAGE DE MAÏS

DONNANT LES PRODUCTIONS INDIVIDUELLES DES VACHES FAISANT PARTIE DE L'ESSAI

—	Période 1 — Sugar Jack			Période 2 — Ensilage de maïs			Période 3 — Sugar Jack		
	Lait	Essai	Gras	Lait	Essai	Gras	Lait	Essai	Gras
	liv.	p.c.	liv.	liv.	p.c.	liv.	liv.	p.c.	liv.
Sweet Echo	187·5	2·8	5·25	188·5	3·3	6·22	156·0	3·5	5·46
Grace Fayne Aaggie	145·5	5·0	7·27	144·0	3·4	4·90	107·5	3·2	3·42
Korndyke Bessie Ann	169·5	3·2	5·42	180·0	4·4	7·92	160·5	3·9	6·26
Ottawa Grace DeKol	172·5	3·9	6·73	181·0	3·8	6·88	171·5	4·0	6·86
Lyon Segis Bessie Ann	89·5	2·2	1·97	167·0	2·9	4·84	231·0	3·2	7·39
Leila Posch Mechthilde	251·5	3·3	8·30	287·5	3·2	9·20	300·0	3·5	10·50
Francy Oliva DeKol	328·5	3·8	12·48	331·0	3·0	9·93	258·0	2·9	8·50
Johanna Canary Maid	307·5	4·6	14·14	329·0	3·1	10·20	282·5	2·9	8·19
Ottawa Lula Posch	309·0	3·2	9·89	327·0	3·4	11·12	264·5	3·2	8·46
Zorra Hengerveld	208·5	3·0	6·25	217·0	3·8	8·25	187·5	3·4	6·37
	2,169·5	3·58	77·70	2,352·5	3·38	79·46	2,119·0	3·37	71·41

DEUXIÈME ESSAI

COMPARAISON DU PROCÉDÉ SUGAR JACK À L'ENSILAGE DE MAÏS (BLÉ D'INDE)

Cette expérience était un nouvel essai du système d'alimentation au Sugar Jack entrepris en août 1926 et qui avait pour but de se procurer de nouveaux renseignements sur l'utilité pratique et l'économie de ce système d'alimentation, surtout pour les vaches auxquels il paraissait le mieux convenir.

Dix-sept vaches ont été soumises à cette expérience:—

Groupe 1.—Sept vaches Holstein nourries au Sugar Jack par comparaison à l'ensilage.

Groupe 2.—Sept vaches Ayrshire recevant du Sugar Jack par comparaison au même fourrage donné sec, en quantités suffisantes pour qu'elles reçoivent une quantité égale de la matière sèche de la substance originale.

Groupe 3.—Trois vaches Ayrshire et une Holstein recevant du Sugar Jack par comparaison au même fourrage donné en quantités suffisantes pour qu'elles reçoivent une quantité égale de la matière sèche de la substance originale, mais dans ce cas, la matière sèche était humectée dans la mangeoire avec une solution mélassée à 10 pour cent.

Voici les détails de l'expérience sous forme de tableau:

—	Nombre et race des vaches	Période 1	Période 2	Période 3
Date	—	6-26 déc.	27 déc.-16 janv.	17 janv.-6 fév.
Groupe 1	7 Holsteins	Sugar Jack—33-35 liv.	Ensilage—35 liv.	Sugar Jack—33-35 liv.
Groupe 2	7 Ayrshires	Sugar Jack—30 liv.	Même aliment donné sec en même quantité.	Sugar Jack—30 liv.
Groupe 3	3 Ayrshires 1 Holstein.	Sugar Jack—30 liv.	Même aliment humecté avec 10 p.c. de mélasse.	Sugar Jack—30 liv.

On voit que chaque période se composait de trois semaines, ce qui donnait tout le temps nécessaire pour la transition d'un système d'alimentation à l'autre avant que l'on prenne des notes définitives, ce que l'on faisait pendant la dernière semaine de chaque période. De même, en prenant la moyenne des résultats des première et troisième périodes et en les comparant avec les résultats obtenus pendant la deuxième période, on élimine la baisse naturelle dans la production du lait.

Les rations de grain et de foin long et sec ont été fixées au commencement de l'expérience et sont restées constantes pendant toute l'expérience.

Les matériaux traités dans la presse Sugar Jack se composaient d'un mélange en parties approximativement égales par poids de fourrage de blé d'Inde haché, de foin haché (pour la plus grande partie du trèfle et du mélilot grossier) et du foin de pois et d'avoine haché, ce dernier récolté dans un état de maturité trop avancé pour qu'il put donner une bonne qualité de foin. Ce mélange était tenu aussi constant que possible au point de vue de la proportion et de la qualité. Chaque catégorie de matériaux était hachée et mise en sacs séparément; les sacs contenaient approximativement le même poids chacun. On versait un sac de chaque aliment sur le plancher, à côté de la presse et l'on retournait les matériaux à trois reprises pour les mélanger parfaitement avant de les soumettre au procédé. Cette matière sèche, le convertisseur Sugar Jack et l'eau employés, étaient tous pesés ou mesurés dans la presse et les matériaux résultants, y compris le liquide qui dégouttait de la presse, étaient pesés.

La presse Sugar Jack était conduite conformément aux instructions des fabricants, sauf cette exception qu'on s'est servi d'eau chaude plus souvent qu'on ne disait que cela était nécessaire; une explication est donnée à ce sujet.

Pendant le premier remplissage de la presse dans cette expérience, nous avons eu soin d'échantillonner et de peser exactement tous les matériaux mis dans la presse jusqu'à ce que celle-ci fut remplie, puis les planches de séparation ont été mises en place et tout ce qui est sorti de la presse a été pesé et échantillonné et plus tard analysé par le Service de la chimie.

Pendant la dernière semaine de chaque période de trois semaines, des échantillons composés de matériaux entrant et sortant de la presse ont été prélevés pour l'analyse par le Service de la chimie. (Voir rapport du Service de la chimie.)

Les fourrages traités au Sugar Jack, les fourrages secs non traités, l'ensilage et la mélasse donnés aux différents groupes ont été pesés séparément et l'on a tenu compte de la quantité de nourriture donnée et de la quantité consommée par chaque groupe.

Nous avons tenu compte également de la production du lait de chaque groupe pendant une période de sept jours, de façon à connaître l'augmentation et la baisse hebdomadaires dans la production du lait. On faisait, en outre, pendant une période de quatre jours, l'épreuve du gras de beurre pour connaître l'effet que pourraient avoir les différents aliments sur la production du gras, ainsi que pour connaître la production totale du gras.

En raison de quelques accidents, trois vaches du groupe 1, une du groupe 2 et une du groupe 3 ont dû être soustraites à l'expérience pour que les résultats puissent être exacts. Les tableaux suivants sont donc basés sur les résultats donnés par quatre, six et trois vaches respectivement:—

TABLEAU I.—DEUXIÈME ESSAI—COMPARAISON DE SUGAR JACK ET D'ENSILAGE DE MAÏS, ETC.

PRODUCTION DU LAIT

Nom des vaches	Période 1					Période 2					Période 3				
	6 au 12 déc.	13 au 19 déc.	20 au 26 déc.			27 déc. au 2 janv.	3 au 9 janv.	10 au 16 janv.			17 au 23 janv.	24 au 30 janv.	31 janv. au 6 fév.		
	Lait	Lait	Lait	Gras	Gras	Lait	Lait	Lait	Gras	Gras	Lait	Lait	Lait	Gras	Gras
	liv.	liv.	liv.	%	liv.	liv.	liv.	liv.	%	liv.	liv.	liv.	liv.	%	liv.
Groupe 1—															
Joh, Keyes Helena	133·0	169·5	168·5	3·8	6·40	181·0	181·5	170·5	4·2	7·16	189·0	167·5	144·5	4·0	5·78
Fr. Oliva DeKol	173·0	170·5	155·5	2·8	4·35	163·0	148·0	135·5	3·2	4·34	132·5	122·5	112·5	3·4	3·82
L.S. Bessie Ann	196·0	196·0	187·5	2·8	5·25	163·0	171·5	163·5	3·5	5·72	165·5	146·5	149·0	2·9	4·32
Leila Posch Mech	157·5	150·5	129·0	2·9	3·74	124·0	114·5	111·5	3·2	3·57	110·5	108·5	96·0	3·2	3·07
Totaux	659·5	686·5	640·5	3·08	19·74	631·0	615·5	581·0	3·58	20·79	597·5	545·0	502·0	3·38	16·99
Groupe 2—															
Lillian of Oban	161·0	154·0	140·5	3·7	5·20	129·5	114·5	106·0	4·0	4·24	116·0	105·0	91·5	4·2	3·84
Fanny of Oban	113·0	102·5	83·0	4·0	3·32	82·0	81·5	72·0	4·0	2·88	60·0	47·0	26·0	3·7	0·96
Marjorie 10th	165·0	156·5	132·0	4·0	5·28	141·0	142·0	127·5	4·0	5·10	132·5	124·5	105·5	3·7	3·90
Ottawa Tilly	273·0	252·5	183·5	4·3	7·89	214·0	215·5	201·5	3·5	7·05	199·0	201·5	184·0	3·8	6·99
Allancroft Betsy	343·5	318·5	318·5	4·2	13·38	270·5	285·5	262·5	4·5	11·81	275·0	247·5	217·5	3·9	8·48
Maud 4th	317·5	315·0	300·0	3·9	11·70	263·5	234·0	220·5	4·4	9·70	230·0	216·5	191·5	4·6	8·81
Totaux	1,373·0	1,299·0	1,157·5	4·04	46·77	1,100·5	1,073·0	990·0	4·12	40·78	1,012·5	942·0	816·0	4·04	32·98
Groupe 3—															
St. Valentine's Pet	226·5	224·5	226·5	3·8	8·61	217·5	209·5	211·0	3·7	7·81	206·5	196·0	189·5	3·8	7·2
Korn, Ever, March	268·0	261·5	257·0	3·6	9·25	251·0	257·5	239·5	4·0	9·58	230·5	225·5	215·0	3·6	7·74
Ott. Victorine	241·0	230·5	220·0	4·6	10·12	217·0	208·0	194·0	4·4	8·54	199·0	181·0	165·0	4·4	7·26
Totaux	735·5	716·5	703·5	3·98	27·98	685·5	675·0	644·5	4·02	25·93	636·0	602·5	569·5	3·90	22·20

TABLEAU SOMMAIRE II.—DEUXIÈME ESSAI—COMPARAISON DE SUGAR JACK ET D'ENSILAGE DE MAÏS

(VACHES HOLSTEINS)

Ration donnée	Période 1 — Sugar Jack	Période 2 — Ensilage de maïs	Période 3 — Sugar Jack	Moyenne des périodes 1 et 3 Sugar Jack
Nombre de vaches dans l'essai.....nomb.	4	4	4	4
Durée de l'essai.....jrs	21	21	21	21
Lait produit pendant les 7 premiers jours.....liv.	659·5	631·0	597·5	628·0
Lait produit pendant les 7 deuxièmes jours..... "	686·5	615·5	545·0	615·7
Lait produit pendant les 7 derniers jours..... "	640·5	581·0	502·0	571·2
P.c. moyen de gras, 7 derniers jours.....p.c.	3·08	3·58	3·38	3·21
Gras total produit, 7 derniers jours.....liv.	19·74	20·79	16·99	18·36
Quantité totale de grain donné, 7 derniers jours.. "	259·00	259·00	259·00	259·00
Quantité totale de foin donné, 7 derniers jours.. "	280·00	280·00	280·00	280·00
Quantité totale de Sugar Jack donné, 7 derniers jours..... "	997·00	.....	992·00	994·50
Quantité moyenne de Sugar Jack donné par tête et par jour, 7 derniers jours..... "	35·59	.....	35·43	35·51
Quantité totale de Sugar Jack consommé, 7 derniers jours..... "	898·00	.....	940·00	919·00
Quantité moyenne de Sugar Jack consommé par tête et par jour, 7 derniers jours..... "	32·07	.....	33·60	32·82
Quantité totale d'ensilage consommé pendant les 7 derniers jours..... "	.....	1,002·00	.....	.....
Quantité moyenne d'ensilage consommé par tête et par jour..... "	.....	35·80	.....	.....
Matière sèche dans les gros fourrages.....p.c.	27·08	19·96	27·08	27·08
Matière sèche sous forme de gros fourrages consommée par tête et par jour.....liv.	8·70	7·14	9·10	8·90

TABLEAU SOMMAIRE III.—DEUXIÈME ESSAI—COMPARAISON DE SUGAR JACK ET DU MÊME ALIMENT NON TRAITÉ

(VACHES AYRSHIRES)

Ration donnée	Période 1 — Sugar Jack	Période 2 — Même aliment non traité	Période 3 — Sugar Jack	Moyenne des périodes 1 et 3 — Sugar Jack
Nombre de vaches dans l'essai.....nomb.	6	6	6	6
Durée de l'essai.....jrs	21	21	21	21
Lait produit pendant les 7 premiers jours.....liv.	1,373·0	1,100·5	1,012·5	1,192·7
Lait produit pendant les 7 deuxièmes jours..... "	1,299·0	1,073·5	942·0	1,120·5
Lait produit pendant les 7 derniers jours..... "	1,157·0	990·0	816·0	986·5
P.c. moyen de gras, 7 derniers jours.....p.c.	4·04	4·12	4·04	4·04
Gras total produit, 7 derniers jours.....liv.	46·77	40·78	32·98	39·87
Quantité totale de grain donné, 7 derniers jours... "	441·00	441·00	441·00	441·00
Quantité totale de foin donné, 7 derniers jours..... "	357·00	357·00	357·00	357·00
Quantité totale de Sugar Jack donné, 7 derniers jours..... "	1,315·00	.....	1,048·00	1,181·50
Quantité moyenne de Sugar Jack donné par vache et par jour, 7 derniers jours..... "	31·30	.....	25·00	28·15
Quantité totale de Sugar Jack consommé, 7 derniers jours..... "	978·00	.....	960·00	969·00
Quantité moyenne de Sugar Jack consommé par vache et par jour..... "	23·30	.....	22·85	23·08
Quantité totale de fourrage sec donné, 7 derniers jours..... "	.....	42·00	.....	.....
Quantité moyenne de fourrage sec donné par jour et par jour, 7 derniers jours..... "	.....	10·00	.....	.....
Quantité totale de fourrage sec consommé, 7 derniers jours..... "	.....	00·00	.....	.....
Quantité totale de fourrage sec consommé par vache et par jour, 7 derniers jours..... "	.....	9·52	.....	.....
Matière sèche dans le fourrage.....p.c.	27·08	67·05	27·08	27·08
Matière sèche consommée sous forme de fourrage par vache et par jour.....liv.	6·30	6·37	6·23	6·30

TABLEAU SOMMAIRE IV.—DEUXIÈME ESSAI—COMPARAISON DU SUGAR JACK ET DU FOURRAGE NON TRAITÉ AU SUGAR JACK, MAIS RECEVANT UNE SOLUTION DE 10 P.C. DE MÉLASSE

(VACHES AYRSHIRES ET HOLSTEINS)

Ration donnée	Période 1 — Sugar Jack	Période 2 — Même aliment non traité, mais recevant de la mélasse	Période 3 — Sugar Jack	Moyenne des périodes 1 et 3 — Sugar Jack
Nombre de vaches dans l'essai.....nomb.	3	3	3	3
Durée de l'essai..... jrs	21	21	21	21
Lait produit pendant les 7 premiers jours..... liv.	735·5	685·5	636·0	685·7
Lait produit pendant les 7 deuxièmes jours..... "	716·5	675·5	602·5	659·5
Lait produit pendant les 7 derniers jours..... "	703·5	644·5	569·5	636·5
Production moyenne de gras, 7 derniers jours.....p.c.	3·98	4·02	3·9	3·94
Production totale de gras, 7 derniers jours..... liv.	27·98	25·93	22·20	25·09
Quantité totale de grain consommé, 7 derniers jours..... "	252·00	252·00	252·00	252·00
Quantité totale de foin donné, 7 derniers jours.... "	189·00	189·00	189·00	189·00
Quantité totale de Sugar Jack donné, 7 derniers jours..... "	658·00	.....	621·00	639·50
Quantité moyenne de Sugar Jack donné par vache et par jour..... "	31·33	.....	29·57	30·45
Quantité totale de Sugar Jack consommé, 7 derniers jours..... "	546·00	.....	594·00	570·00
Quantité moyenne de Sugar Jack consommé par vache et par jour..... "	26·00	.....	28·30	27·15
Quantité totale de fourrage sec donné, 7 derniers jours..... "	.....	210·00	.....	.....
Quantité moyenne de fourrage sec donné par vache et par jour, 7 derniers jours..... "	.....	10·00	.....	.....
Quantité totale de fourrage sec consommé par jour, 7 derniers jours..... "	.....	205·00	.....	.....
Quantité totale de fourrage sec consommé par vache et par jour, 7 derniers jours..... "	.....	9·75	.....	.....
Quantité totale de mélasse consommée par jour, 7 derniers jours..... "	.....	3·00	.....	.....
Quantité totale de mélasse consommée par vache et par jour, 7 derniers jours..... "	.....	1·00	.....	.....
Matière sèche dans le fourrage.....p.c.	27·08	67·05	27·08	27·08
Matière sèche dans la mélasse..... "	.....	74·00	.....	.....
Matière sèche consommée par vache et par jour.. liv.	7·04	7·28	7·66	7·35

Avant d'entrer dans une discussion de la phase de production du lait dans cette expérience, il semble qu'il serait utile de donner ici une description du fonctionnement pratique de la presse Sugar Jack. Voici, en peu de mots, en quoi consistent les instructions: on emploie une livre du convertisseur Sugar Jack par douze gallons d'eau, en se servant d'une grande cuve en bois qui forme partie du matériel et en employant de l'eau dégourdie ou chaude pour les deux ou trois premiers remplissages, et ensuite de l'eau froide. Les fourrages hachés et mélangés sont plongés dans cette solution, parfaitement humectés puis déposés sur une planche d'égouttement inclinée, dont l'extrémité supérieure atteint le bord de la presse et dont l'extrémité inférieure s'étend par-dessus la cuve de la solution, permettant ainsi à l'excès de solution de revenir pour qu'il puisse être employé à nouveau. On pousse les fourrages le long de cette planche jusqu'à ce qu'ils tombent dans la presse; on remplit un tiers de la presse le premier jour, un second tiers le deuxième jour et l'on complète le remplissage le troisième jour. Les fourrages que l'on met dans la presse le premier jour sont censés être prêts pour emploi au bout de 48 à 72 heures, suivant la saison de l'année (il faut moins de temps pendant les mois de chaleur) et ils doivent à cette époque avoir développé une chaleur considérable, qui monte jusqu'à 150 degrés F. Le procédé par la suite consiste à ajouter tous les matériaux nécessaires chaque jour pour tenir la presse jusqu'à un certain niveau sans la remplir mais aucune partie des

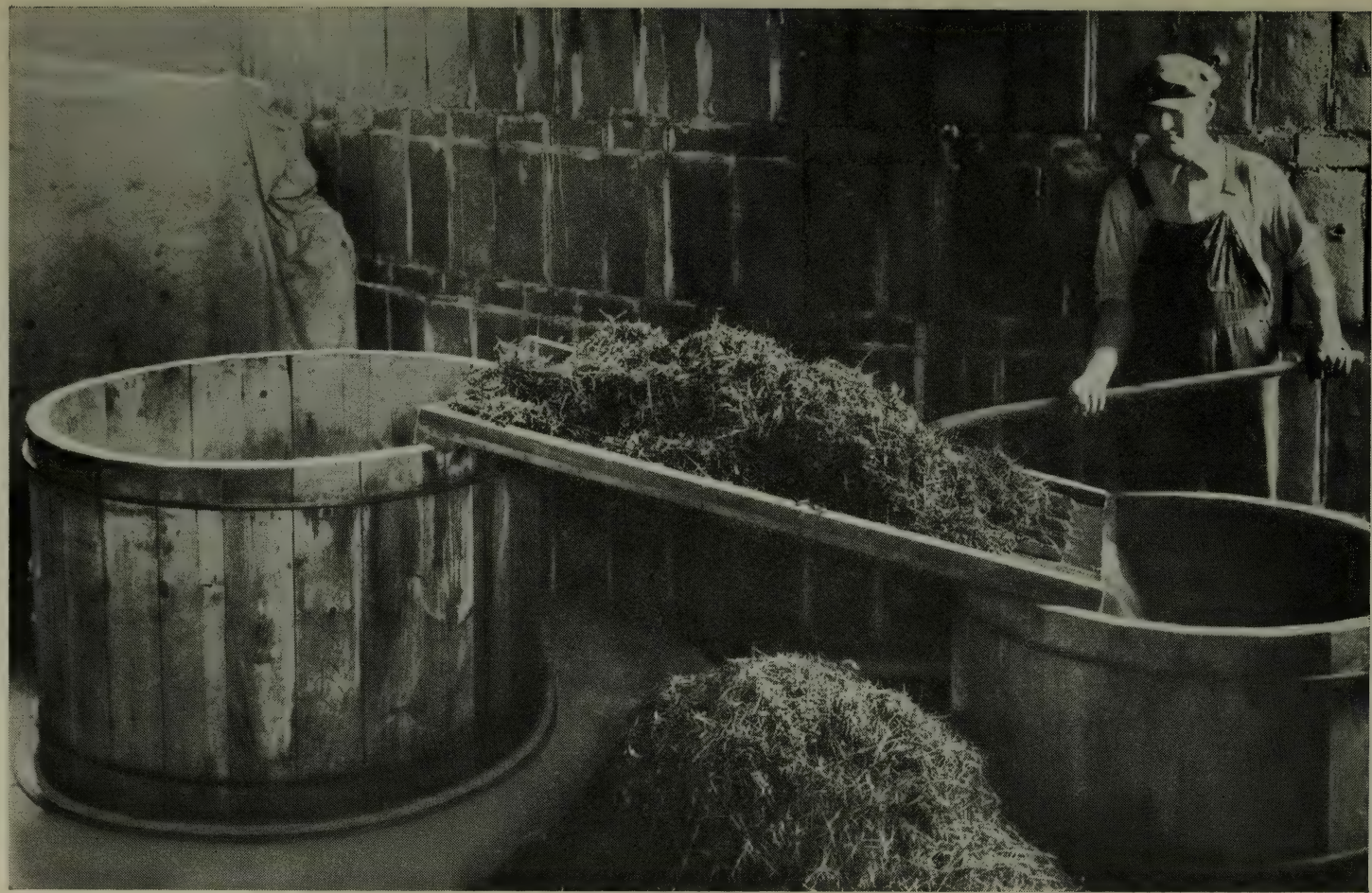
fourrages ne doit être dans la presse plus de 48 à 72 heures. On prétend que lorsqu'on se sert de fourrages mûrs ou trop mûrs, on n'a aucune difficulté à obtenir des aliments chauds dans les journées les plus froides de l'hiver.

Théoriquement, le procédé que nous venons de décrire paraît être tout à fait possible, mais dans la pratique actuelle, comme dans cet essai, il n'a pas réussi aussi bien. Quoique nous nous soyons servi d'eau chaude au commencement du procédé de remplissage et que nous l'ayons fait suivre par l'emploi d'eau légèrement chauffée presque continuellement par la suite, nous avons eu beaucoup de difficulté à bien traiter les fourrages. Les manufacturiers disent que le fourrage ne peut être considéré comme bien traité à moins qu'il ne sorte non seulement chaud et humide mais aussi avec une nature collante. Lorsque le fourrage donné n'a pas cette nature collante, c'est qu'il n'a pas été suffisamment traité et l'on n'en obtiendra pas des résultats aussi avantageux. Nous avons constaté, sous ce rapport, que lorsque les fourrages dans la presse avaient atteint cette phase collante, ils n'étaient plus savoureux, ils étaient arrivés au point de désagrégation et de destruction. Les résultats obtenus par les Services de la chimie et de la bactériologie confirment ce point. Nous avons constaté que les vaches appréciaient les aliments traités beaucoup plus lorsqu'ils étaient parfaitement humectés et seulement légèrement chauffés que lorsque le traitement était poussé plus loin. C'est là, après tout, conforme à la bonne pratique de l'alimentation, car comme nous l'avons déjà dit, avant l'adoption du silo beaucoup de bons nourrisseurs avaient pour habitude de hacher du foin et de la paille et de les mélanger avec de la pulpe de racines ou du maïs-fourrage haché en un tas sur le plancher d'alimentation et de laisser la masse reposer jusqu'à ce qu'elle soit devenue uniformément humide et légèrement chaude. On obtenait de bons résultats mais il est à noter que, dans ce cas, on ne laissait pas le mélange se chauffer à tel point que les principes nutritifs les plus promptement assimilables étaient désagrégés et détruits. Dans le procédé Sugar Jack, lorsqu'on arrivait à la phase chaude, collante, le fourrage n'était plus savoureux; il avait même parfois une forte odeur d'ammoniaque, montrant qu'il y avait eu une décomposition considérable et par conséquent une grande perte de protéine. Outre cet état repoussant du fourrage entièrement traité, il y avait un autre facteur que nous avons déjà mentionné et qui est la difficulté de régler la presse. Les changements de température, le remplissage ou la nature des fourrages employés, faisaient que la substance était chaude un jour et froide le lendemain.

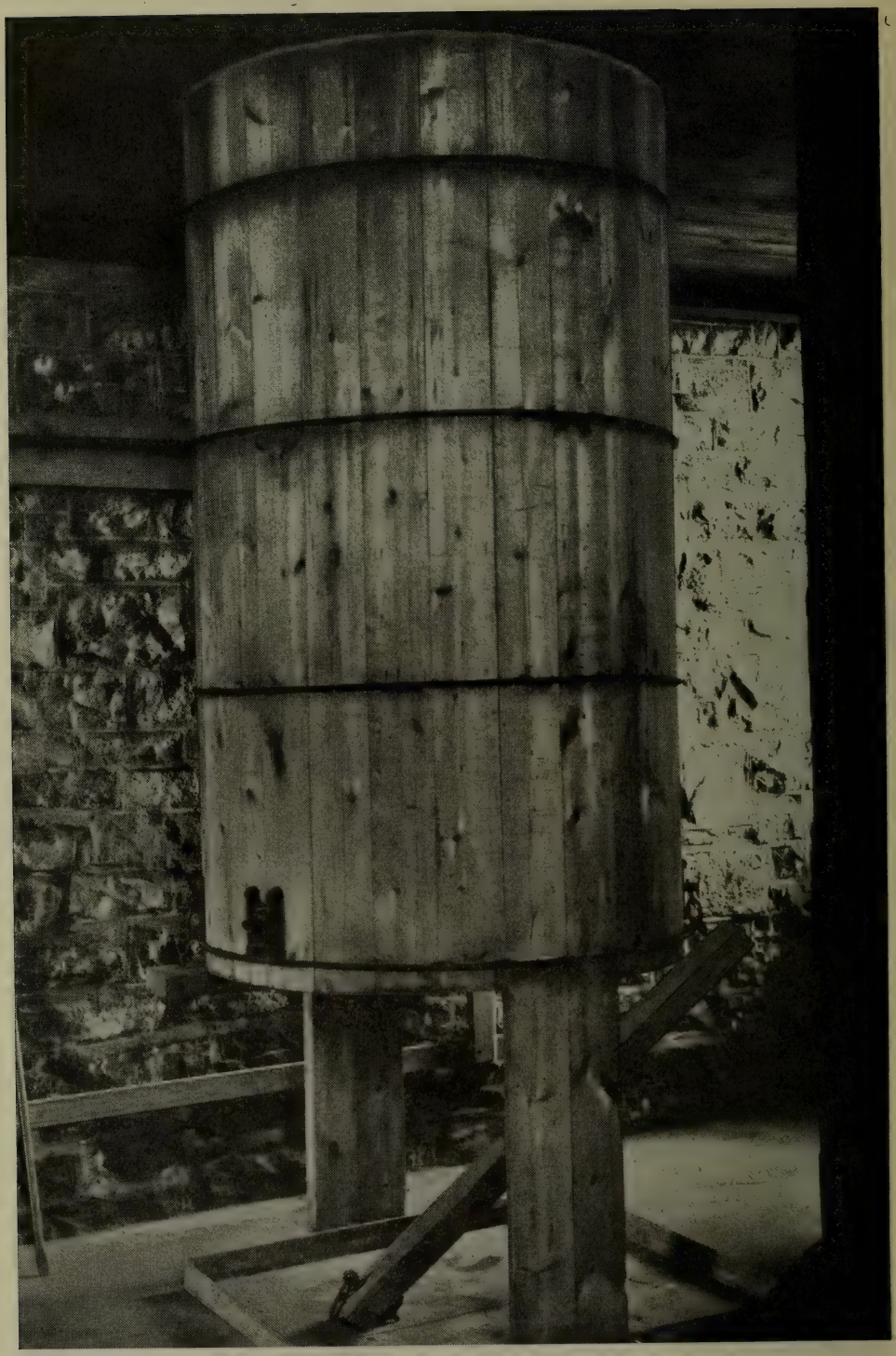
Pour que le procédé de fermentation puisse être réglé jusqu'à un certain point, il semble que la presse devrait être installée à un point dans l'étable où elle pourrait être influencée favorablement par la chaleur de l'étable lorsqu'il fait froid. Dans les essais signalés, il était impossible de placer la presse ailleurs que dans une chambre d'alimentation relativement froide et on comprend facilement que c'est là l'endroit que l'on serait obligé de choisir dans beaucoup d'étables.

RÉSULTATS DU FONCTIONNEMENT DE LA PRESSE SUGAR JACK

Voyons d'abord, au tableau I, les résultats en production de lait et de gras de l'emploi des fourrages traités au Sugar Jack; on voit, en comparant la période 2 avec la moyenne des périodes 1 et 3, que la ration d'ensilage de maïs a produit un peu plus de lait et beaucoup plus de gras que la ration Sugar Jack. Il suffit de jeter un coup d'œil sur les dernières lignes de ce tableau pour voir que les fourrages Sugar Jack contenaient beaucoup plus de matière sèche que l'ensilage de maïs, et si l'on consulte le tableau IV, on voit que les fourrages Sugar Jack avaient une valeur alimentaire plus élevée que l'ensilage de maïs, lequel était très faible en valeur alimentaire parce qu'il avait été fait dans une saison très humide et avec une récolte plus ou moins verte. Si l'on suppose que la matière sèche dans les deux aliments ait été également digestible—quoique les fabricants



Extrémité supérieure de la presse Sugar Jack montrant la cuve en fonctionnement.



Extrémité inférieure de la presse Sugar Jack.

prétendent que les fourrages traités au Sugar Jack sont beaucoup plus digestibles —et si l'on tient compte du fait que les vaches ont reçu à peu près des quantités égales des deux aliments, on doit en conclure que les rations traitées au Sugar Jack ont fourni la plus grande quantité de principes nutritifs et cependant, fait intéressant à noter, c'est qu'elles n'ont pas produit plus de lait ou de gras que la ration d'ensilage.

Dans le tableau II, en comparant les colonnes 2 et 4, il est à noter que la ration de fourrages non traités a donné, sous forme de lait et de gras, des résultats un peu meilleurs dans chaque cas que les fourrages traités au Sugar Jack. Si l'on consulte les dernières lignes de ce tableau, on voit que les vaches ont reçu des quantités égales de matière sèche dans chaque ration. Les résultats obtenus semblent indiquer que le traitement des fourrages n'aurait pas pu améliorer leur valeur, sinon il y aurait eu une augmentation correspondante dans la production de lait et de gras. Il est à noter, dans cette phase de l'expérience, que les vaches ont consommé une plus forte proportion de l'aliment sec non traité qu'elles n'ont fait des fourrages traités au Sugar Jack. C'est là une autre indication que la succulence des fourrages n'a certainement pas été améliorée.

Si l'on compare les colonnes 2 et 4 du tableau III, on voit que les différences de résultats dans les derniers sept jours de l'expérience sont en faveur des aliments non traités, accompagnés d'une ration de mélasse. Les dernières lignes de ce tableau font voir que chaque groupe de vaches a reçu, tous les jours, des quantités à peu près égales de matière sèche. Ici, encore, les résultats tendent à montrer que le traitement des aliments au moyen de la presse Sugar Jack ne les a pas rendus plus nutritifs que le traitement de fourrages secs dans la mangeoire avec une solution mélassée, et cette dernière méthode de préparation de la nourriture coûte beaucoup moins, en temps et en argent.

Il serait intéressant, à ce point, de faire ressortir le fait que nous n'avons pas pris des notes complètes pour la quatrième période mais que nous avons calculé les notes de la production du lait pendant la troisième semaine de la période, qui aurait été la quatrième lorsque toutes les vaches recevaient de l'ensilage, et nous avons établi la moyenne des résultats notés pendant les périodes 2 et 4 pour les comparer à la période 3, et dans chaque cas, la production du lait était plus élevée lorsqu'on donnait la ration témoin. C'est là une vérification sur l'exactitude des chiffres signalés.

Les données relatives à la production du lait et du gras semblent être conformes aux résultats signalés par les Services de la chimie et de la bactériologie, à savoir que le traitement de ces fourrages au système Sugar Jack ne les a pas rendus plus utiles pour la production du lait. Puisqu'il en est ainsi, il semble que l'on puisse conclure que le seul avantage du système d'alimentation au Sugar Jack pourrait être la plus grande économie de ce système par comparaison aux bonnes pratiques d'alimentation recommandées. Nous étudions donc le sujet sous cet aspect dans les paragraphes qui suivent.

ÉCONOMIE DU PROCÉDÉ SUGAR JACK

L'ensilage employé dans cette expérience coûte, une fois dans le silo, prêt à être distribué, $2.85 la tonne lorsque le rendement est de dix-neuf tonnes par acre. Il pourrait être plus juste cependant de compter un prix de revient de $4 par tonne pour les récoltes ordinaires. Il convient également d'ajouter à cette somme environ 35 cents par tonne pour jeter l'ensilage en dehors du silo, prêt à être distribué, ce qui fait un coût total de $4.35 par tonne.

Par contre, le matériel employé dans le procédé Sugar Jack coûte ce qui suit:—

Foin (mélangé)	$ 8 37	par tonne
Foin de pois et avoine (mûr)	8 50	"
Fourrage de maïs (ensilage de maïs)	4 00	"
Moyenne	$ 6 48	"
Coupe des récoltes ci-haut mentionnées	1 00	"
Solution Sugar Jack, 17 liv. à 6c. la liv	1 02	"
Mélange des fourrages et remplissage de la presse	3 00	"
Coût total des fourrages secs	$11 50	"

Une tonne de fourrages secs équivaut à 1.76 tonnes de fourrages traités, par conséquent une tonne des fourrages traités coûterait $6.52 soit $2.17 de plus que l'ensilage de blé d'Inde. Il est donc évident que les fourrages traités au Sugar Jack ne sont pas aussi avantageux que l'ensilage.

Une comparaison sur la base de l'économie avec les mêmes matériaux donnés secs (voir tableau II) fait voir que les fourrages secs contenant 67 pour cent de matière sèche coûtent $7.48 par tonne tandis que les fourrages traités contenant seulement 27 pour cent de matière sèche coûtent $6.52 par tonne; en d'autres termes, la matière sèche dans les fourrages traités au Sugar Jack est deux fois plus coûteuse que dans les fourrages secs.

En ce qui concerne la ration qui se composait de fourrages secs mélassés, la mélasse ajoutée à la ration en augmente le coût de $1.14 par tonne, ce qui donne $8.62 par tonne et sur la base du contenu de matière sèche, les fourrages secs hachés mélassés seraient encore un aliment plus économique que les fourrages traités au Sugar Jack. En outre, lorsqu'on donne de gros fourrages non savoureux, un peu grossiers, traités à la mélasse, il n'est pas nécessaire de les hacher, sauf peut-être pour le foin de maïs; le coût de la préparation serait abaissé de beaucoup dans ce cas. Quant aux frais de temps et de main-d'œuvre et les frais de préparation et d'application de la mélasse, ils sont si faibles qu'on peut fort bien ne pas en tenir compte. Un trait intéressant de cette expérience est que la succulence des fourrages secs mélassés était bien supérieure à celle des mêmes fourrages donnés secs ou traités au procédé Sugar Jack.

D'aucuns critiqueront peut-être les résultats de cette expérience en prétendant que les fourrages traités étaient de trop bonne qualité et qu'ils ne se prêtaient guère à l'amélioration. D'autres diront peut-être que les aliments traités au Sugar Jack étaient employés pour remplacer un aliment succulent dans une ration déjà bien équilibrée, au lieu d'être comparés avec une ration mal équilibrée et manquant de succulence.

Pour répondre à la première objection, il suffit de faire remarquer la proportion élevée de cellulose ou fibre (24.88 pour cent) que contenaient les matériaux frais avant d'être traités au Sugar Jack. (Voir rapport du Service de la chimie, page 32) ceci indique que la cellulose aurait pu être grandement réduite. *En outre, les avantages dont se réclame ce système d'alimentation au Sugar Jack paraissent être de nature à encourager ou, du moins, à excuser la production des fourrages de pauvre qualité, plutôt que de favoriser la production d'aliments de haute qualité, n'exigeant pas d'autres frais pour le traitement spécial.*

Quant à la deuxième objection possible, il y aurait cette question à poser: Si, comme nous l'avons indiqué, on pourrait obtenir les mêmes résultats plus économiquement par l'emploi de rations bien équilibrées, contenant des aliments succulents, ne semble-t-il pas qu'il serait plus pratique d'adopter ces méthodes de culture et d'alimentation que d'improviser avec une méthode plus coûteuse et moins efficace, tel que le système d'alimentation au Sugar Jack?

VALEUR DU CONVERTISSEUR SUGAR JACK

Un fait intéressant à noter, c'est que dans la première semaine de la dernière période de l'alimentation au Sugar Jack, nous avons décidé d'éprouver la valeur du convertisseur Sugar Jack en traitant une quantité de fourrages avec de l'eau

chaude seulement, une autre quantité avec de l'eau chaude et du sel dans les mêmes proportions que le convertisseur Sugar Jack et une troisième quantité avec du convertisseur Sugar Jack, de la manière régulière. Les produits de ces trois traitements étaient à peu près identiques; tous présentaient la même apparence à l'œil nu et tous ont été consommés avec la même avidité par les vaches. Les observations faites au cours de l'essai d'alimentation ont été confirmées par l'analyse qui a été faite des mêmes matériaux traités de trois façons différentes (voir rapport du Service de la chimie). Il n'y a pas lieu d'être étonné de ces résultats, lorsque l'on sait que le convertisseur Sugar Jack se compose principalement de sel et de chaux. (Voir rapport du Service de la chimie.) Les essais que nous venons d'indiquer confirment la conclusion à laquelle nous avons déjà abouti, à savoir que l'on peut obtenir de tout aussi bons résultats en mélangeant des aliments humectés sur le plancher d'alimentation et en les laissant reposer toute une journée avant de les distribuer. Si les gros fourrages exigent un traitement ou un procédé pour être rendus plus savoureux, il semble que l'emploi de mélasse serait à recommander. Le traitement des fourrages avec de la mélasse revient bien meilleur marché que le traitement au Sugar Jack, et en outre la mélasse a cet avantage qu'elle constitue une nourriture par elle-même.

Il est à noter, d'après le tableau 1, que la production du lait était loin d'être aussi élevée lorsqu'on donnait du Sugar Jack que lorsqu'on donnait de l'ensilage de maïs (blé d'Inde) quoique l'ensilage de maïs ne fut pas de la meilleure qualité.

Il est à noter également, qu'après avoir compté un prix modéré pour les aliments employés et pour la préparation de ces aliments jusqu'au moment de la distribution, l'aliment Sugar Jack est de beaucoup le plus coûteux.

La composition des deux aliments donnés aux vaches est consignée au tableau suivant:—

ANALYSE DE L'ALIMENT SUGAR JACK ET DE L'ENSILAGE DE MAÏS

Eléments nutritifs	Sugar Jack — Moyenne de deux échantillons spéciaux et d'un échantillon composé	Ensilage de maïs — Échantillon composé
	p.c.	p.c.
Humidité	62·05	77·45
Protéine brute	3·93	2·23
Gras brut	1·39	0·51
Hydrates de carbone	14·32	7·73
Fibre (cellulose)	12·95	8·26
Cendres	3·34	1·82

On voit, par ce qui précède, que, livre pour livre, le Sugar Jack contenait le plus de principes nutritifs; il a été donné en quantités un peu plus fortes que l'ensilage. Il s'ensuit donc que la ration Sugar Jack a fourni le plus d'éléments nutritifs. Les résultats semblent indiquer que la ration d'ensilage a produit le plus de lait. La conclusion logique évidente, c'est que le Sugar Jack était moins digestible, moins savoureux et par conséquent inférieur à l'ensilage de maïs comme aliment laitier.

LE PROCÉDÉ " SUGAR JACK "

RAPPORT DU SERVICE DE LA CHIMIE

PRÉPARÉ PAR

Frank T. Shutt, M.A., D.Sc., Chimiste du Dominion

ET

S. N. Hamilton, B.A., Adjoint au chimiste

LE PROCÉDÉ, LE MATÉRIEL ET LA MÉTHODE

Ce procédé est décrit de la façon suivante dans les réclames de la compagnie qui recommande ce traitement des gros fourrages: "Le Sugar Jack est un procédé scientifique de préparation des gros fourrages, comme le foin, les pesats ou tiges, la paille de céréales, la paille du trèfle, pour les rendre digestibles; il permet de convertir en un aliment savoureux, supérieur à l'ensilage et au bon foin coûteux, les fourrages que l'on considère sans valeur."

Le matériel comprend nécessairement ce qui suit: (1) une "presse Sugar Jack" qui est une sorte de cuve en douves ou un petit silo, ouvert aux deux extrémités, d'une longeur de 7 à 12 pieds et d'un diamètre de 4 à 7 pieds. L'extrémité inférieure est partiellement fermée par deux ou trois fortes barres transversales, tenues en position par des crochets. En détachant la chaîne du crochet, on peut faire retomber une extrémité de la barre et les fourrages qui sont au-dessus de la barre détachée tombent sur le plancher d'alimentation.

Pour faciliter le remplissage, cette presse (ou petit silo) est installée dans l'étable de telle façon qu'un quart de sa longueur fait saillie au-dessus du plancher de la tasserie. La distance entre l'ouverture inférieure du silo et le plancher d'alimentation est de trois ou quatre pieds, ce qui donne toute la place voulue pour enlever les fourrages qui en sortent. La presse est fixée au plancher de la tasserie, mais les douves plus longues, en face l'une de l'autre et descendant jusqu'au plancher d'alimentation, aident à soutenir le poids du silo rempli.

(2). Un convertisseur ou cuve de trempage. C'est une cuve de 2 à 3 pieds de diamètre et de 3 à 4 pieds de profondeur placée sur le plancher de la tasserie, près de l'ouverture supérieure du silo. On s'en sert pour humecter ou tremper les fourrages avec la solution Sugar Jack, qui est mélangée au préalable avec la quantité d'eau nécessaire.

(3). Une planche d'égouttement allant du dessus de la presse jusqu'au dessus de la cuve de trempage et par laquelle le liquide superflu suintant du fourrage humecté revient à la cuve de trempage.

Voici, en peu de mots, en quoi consiste l'opération: au liquide convertisseur que l'on obtient en ajoutant une livre de la solution Sugar Jack à 12 gallons d'eau dans la cuve de trempage, on ajoute des gros fourrages à raison de 8 livres de fourrages secs hachés dans un gallon du liquide et l'on brasse le tout jusqu'à ce que le fourrage soit parfaitement humecté. On enlève alors le fourrage humecté de la cuve avec une fourche à foin, on le met sur la planche d'égouttement où il reste pendant quelques minutes, puis on le jette dans la presse ou silo. A mesure que les fourrages humectés que l'on appelle "Sugar Jack" sont enlevés de l'ouverture inférieure en quantités suffisantes pour l'alimentation quotidienne des animaux, on remet par le dessus du silo des fourrages fraîchement traités. Les instructions spécifient que les fourrages frais que l'on ajoute devraient être bien tassés. Il est dit également que le fourrage est prêt à être employé après avoir séjourné vingt-quatre heures dans la presse. Dans la pratique, nous avons constaté que les fourrages restaient dans la presse de 48 à 72 heures, proportionnellement à la quantité employée tous les jours.

COMPOSITION DU "CONVERTISSEUR"

Le convertisseur Sugar Jack employé dans le premier essai a été analysé au laboratoire du Service de la chimie et cette analyse a révélé qu'il avait la composition suivante:

Sel commun	75 pour cent
Chaux éteinte (chaux dolomitique hydratée)	23 "
Matière végétale*	2 "

*L'examen microscopique de ce produit par la division des semences du Ministère de l'Agriculture a révélé la présence d'orge, de bale d'orge et de bale ordinaire.

PREMIER ESSAI

MARCHE DE L'EXPÉRIENCE

Le Service de la chimie, pour aider le Service de l'exploitation animale dans ses recherches sur l'alimentation, a entrepris de faire l'analyse des fourrages employés et des fourrages traités.

Nous donnons ici le programme de l'expérience conduite par le Service de l'exploitation animale, pour que l'on puisse se faire une juste idée des résultats chimiques. Il y avait trois périodes d'alimentation, chacune d'une durée de deux semaines:—

Première période: Sugar Jack.

Deuxième période: Ensilage de maïs (avec une petite quantité de tournesols).

Troisième période: Sugar Jack.

Le Sugar Jack, dans les périodes 1 et 3, et l'ensilage dans la période 2 représentent la partie succulente de la ration. Les comparaisons portent donc strictement entre la valeur alimentaire du Sugar Jack et de l'ensilage de maïs.

La production du lait la deuxième semaine de chaque période, devait représenter la valeur relative des aliments comparés.

On a pris la moyenne de la production de lait des périodes 1 et 3 et comparé cette moyenne avec celle de la période 2. Nous avons adopté ce système afin de tenir compte de la baisse naturelle dans la production du lait, à mesure que la période de lactation s'avançait. Ces poids et leur signification sont donnés dans le rapport présenté sur cette enquête par le Service de l'exploitation animale.

Voici comment l'échantillonnage des fourrages employés, des fourrages traités (Sugar Jack) et de l'ensilage de maïs a été fait:—

NATURE DES FOURRAGES

Les fourrages employés se composaient d'un mélange de gros foins; c'était principalement de l'herbe de juin contenant plus ou moins de trèfle. C'était un fourrage de qualité intermédiaire au point de vue de l'état et de la qualité, grossier au point de n'être pas savoureux mais un peu trop mûr pour être de première qualité. Tous ces fourrages ont été hachés assez fins et bien mélangés. Nous avons prélevé des échantillons d'environ 5 livres de chacun pendant la deuxième semaine de la période 1 et de la période 3 au moment du remplissage de la presse, et nous avons obtenu ainsi un échantillon composé représentant les fourrages employés pour la production du Sugar Jack dans cette expérience.

Les données analytiques indiquent la présence d'une certaine quantité de foin de légumineuse; le fourrage est beaucoup plus riche en protéine que le foin ne contenant pas de graminées fourragères. Le pourcentage de cellulose (fibre) est un peu élevé, ce qui confirme l'idée, que nous nous étions faite à l'inspection du foin, à savoir que ce fourrage était trop mûr et trop grossier pour pouvoir être classé dans la première qualité.

COMPOSITION DES FOURRAGES, DU SUGAR JACK ET DE L'ENSILAGE DE MAÏS

Aliment	N° de laboratoire	Fourrages frais						Matière sèche					
		Humidité	Protéine brute	Gras brut	Hydrates de carbone	Fibre	Cendres	Protéine		Gras	Hydrates de carbone	Fibre	Cendres
								Albuminoïde	Non-albuminoïde				
		p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.
Fourrages (foin, graminée et trèfle).....	Composé.....	5·76	10·74	2·81	42·37	31·33	6·99	6·75	4·64	2·99	44·95	33·24	7·42
Sugar Jack, traité, 24 hrs, période 1.....	85838	66·53	4·23	1·23	13·39	11·61	3·01	7·09	5·55	3·68	39·98	34·72	8·98
Sujar Jack, traité, 24 hrs, période 1.....	85842	64·07	5·51	1·13	13·23	11·99	4·07	8·76	6·86	3·15	36·82	33·39	11·32
Sugar Jack, traité, 24 hrs, période 3.....	Composé.....	65·76	4·52	1·34	14·16	11·39	2·84	7·30	5·92	3·91	41·26	33·29	8·32
Sugar Jack, traité, 48-72 hrs, période 1.....	85839	67·04	3·76	1·12	13·61	11·69	2·78	6·07	5·35	3·38	41·29	35·49	8·42
Sugar Jack, traité, 48-72 hrs, période 1.....	85843	56·49	4·61	1·79	16·36	16·49	4·26	5·86	4·74	4·11	37·61	37·90	9·78
Sugar Jack, traité, 48-72 hrs, période 3.....	Composé.....	68·64	3·42	1·26	13·00	10·69	2·99	7·05	3·83	3·99	41·46	34·11	9·56
Ensilage de maïs.....	Composé.....	77·45	2·23	0·51	7·73	8·26	1·82	6·65	3·22	2·26	43·14	36·64	8·09

Deux prélèvements des fourrages traités (Sugar Jack) ont été faits pendant la deuxième semaine de la période 1. Chaque prélèvement comprenait deux échantillons, un représentant les matériaux qui avaient séjourné 24 heures dans la presse et le deuxième les matériaux au bout de 48 à 72 heures de traitement. Le premier prélèvement a été fait sur le fourrage à une profondeur d'un pied environ, le deuxième sur les fourrages qui sortaient de la presse pour la distribution. Ces quatre échantillons ont été analysés séparément.

Pendant la troisième (et dernière) période, nous avons pris des échantillons tous les jours représentant respectivement des fourrages qui avaient séjourné 24 et 48-72 heures dans la presse et après avoir déterminé l'humidité totale, nous avons prélevé, pour les soumettre à une nouvelle analyse, deux échantillons composés pour ces périodes respectives d'ensilage.

L'ensilage de maïs distribué pendant la dernière semaine de la période 2 a été échantillonné tous les jours et un échantillon composé en a été fait.

CHANGEMENTS DUS À LA FERMENTATION DANS LA PRESSE

Les changements qui surviennent au cours de la fermentation dans la presse ont été étudiés par le Service de la bactériologie et sont décrits et discutés dans le rapport présenté sur cette question par le Bactériologiste agricole du Dominion. Comme ce procédé est essentiellement un procédé de fermentation, on peut utilement considérer les données analytiques se rapportant aux fourrages traités (Sugar Jack) à la lumière des constatations bactériologiques. Le bactériologiste fait remarquer que la première phase est celle qui conduit à la destruction des hydrates de carbone—amidon, sucre, etc.,—et qui est accompagnée de la formation d'acides organiques, principalement d'acide lactique. Ceci se produit plus spécialement au cours des premières vingt-quatre heures et dans les fourrages qui se trouvent près du dessus du silo. La deuxième attaque bactérienne, qui résulte en une désagrégation des composés de protéine et en la production de composés d'une plus faible valeur alimentaire, se produit principalement dans les fourrages plus anciens, c'est-à-dire qui ont séjourné dans le silo de 48 à 72 heures et qui, par conséquent, occupent la partie inférieure du silo.

PROTÉINE ET HYDRATES DE CARBONE DANS LES FOURRAGES AVANT ET APRÈS LE TRAITEMENT

(Calculé sur la base de la matière sèche)

Aliment	Protéine	Hydrates de carbone
Fourrages	11·40	44·95
Sugar Jack traité 24 heures	12·62	39·98
	15·62	36·82
	13·22	41·26
Moyenne	13·82	39·35
Traité 48-72 heures	11·42	41·29
	10·60	37·61
	10·88	41·46
Moyenne	10·97	40·12

EFFETS DU TRAITEMENT SUR LA PROPORTION DE PROTÉINE ET D'HYDRATES DE CARBONE

L'effet de la première phase de la fermentation se voit dans la proportion plus forte de protéine et la proportion plus faible d'hydrates de carbone qui caractérisent la matière sèche des fourrages retirés du dessus de la presse (disons à un pied sous la surface) après 24 heures, par comparaison aux fourrages originaux. Les chiffres donnés dans le tableau qui précède le démontrent clairement; la proportion moyenne de protéine dans les fourrages traités au bout de 24 heures est de 2.42 pour cent plus élevée et celle d'hydrates de carbone de 5.60 pour cent moins élevée que les pourcentages respectifs dans les fourrages non

traités. Naturellement cette proportion plus élevée de protéine ne représente pas un gain, elle résulte de la perte considérable ou de la destruction des autres éléments (hydrates de carbone), ce qui réduit nécessairement la proportion de matière sèche mais augmente proportionnellement la quantité de protéine.

La désagrégation de la partie azotée du fourrage (protéine brute) caractérise plus spécialement les changements qui se produisent dans la partie inférieure de la presse. Ces changements, lorsque la presse est en fonctionnement quotidien, signifient que le fourrage a été soumis aux conditions de l'ensilage pendant une période de 48 à 72 heures. Les données chimiques confirment la perte de protéine indiquée par les recherches du bactériologiste; le pourcentage moyen de protéine dans la matière sèche pour les trois échantillons traités de 48 à 72 heures est de 10.97 contre 13.82 pour les fourrages traités pendant 24 heures—soit une différence de 2.85 pour cent. Ces résultats indiquent une perte de presque 20 pour cent de la protéine, qui est l'élément nutritif le plus important de tous.

Résumons ici les conclusions des données chimiques: la matière sèche des fourrages traités, extraits du fond de la presse et distribués aux animaux, par comparaison à la matière sèche des fourrages avant le traitement est moins riche en protéine et en hydrates de carbone.

En ce qui concerne l'acidité relative du Sugar Jack et de l'ensilage de maïs employé dans cette expérience, la concentration en hydrogène-ion (pH) des différents échantillons prélevés est la suivante:—

	Concentration en hydrogène-ion (pH)
Sugar Jack traité pendant 24 heures	6·56
Sugar Jack traité de 48 à 72 heures	7·12
Ensilage de maïs	3·67

La concentration en hydrogène-ion est une mesure d'acidité active; le chiffre 7 représente la neutralité, les chiffres au-dessus de 7 l'alcalinité croissante et les chiffres au-dessous de 7 l'acidité croissante.

Ces données font voir (1) que le fourrage traité pendant 24 heures (Sugar Jack) est très légèrement acide, (2) que le fourrage traité de 48 à 72 heures est légèrement alcalin et (3) que l'ensilage de maïs est nettement acide. En ce qui concerne le fourrage traité, ces résultats concordent avec ceux des travaux bactériologiques et chimiques.

QUANTITÉ DE SEL DANS LE SUGAR JACK

Le premier pas dans le traitement du fourrage haché consiste en l'humectation parfaite des matériaux avec l'eau convertissante. Ce convertisseur se compose principalement de sel commun; on peut compter que les fourrages traités contiendront une quantité de sel considérable. Le tableau suivant montre la quantité de sel qui se trouve dans ces fourrages et dans différents échantillons du fourrage Sugar Jack.

QUANTITÉ DE SEL DANS LES FOURRAGES AVANT ET APRÈS LE TRAITEMENT

Aliment	Sel commun	
	Fourrages frais	Matière sèche
	p.c.	p.c.
Fourrages	0·13	0·14
Sugar Jack 24 heures	0·24	0·73
" 24 heures	0·47	1·35
" 24 heures	0·47	1·39
" 48-72 heures	0·30	0·92
" 48-72 heures	0·38	0·88
" 48-72 heures	0·45	1·44

On voit, par ces chiffres, que les fourrages traités contiennent de un quart à un demi pour cent de sel—une quantité appréciable sans être considérable cependant. Il est tout probable que ces chiffres indiquent un pourcentage suffisamment élevé pour donner au fourrage un goût légèrement salé, ce qui naturellement les rendrait plus savoureux.

COMPOSITION DE L'ENSILAGE DE MAÏS EMPLOYÉ DANS CETTE EXPÉRIENCE

L'analyse de l'ensilage de maïs employé dans cette expérience—qui est essentiellement du maïs avec un léger mélange de tournesols—indique un ensilage de bonne qualité moyenne; la proportion de cellulose est un peu élevée cependant, ce qui est un défaut au point de vue nutritif. Pour fins de comparaison, nous donnons la composition moyenne du bon ensilage de maïs dans le tableau suivant—calculée d'après l'analyse de onze échantillons faite dernièrement dans les laboratoires de ce Service.

COMPOSITION DE L'ENSILAGE DE MAÏS

—	Ensilage de maïs, moyenne de 11 échantillons	Ensilage de maïs (avec léger mélange de tournesols) employé pour fins de comparaison dans l'expérience sur le Sugar Jack
	p.c.	p.c.
Humidité	76·89	77·45
Protéine brute	2·14	2·23
Gras brut	0·79	0·51
Hydrates de carbone	12·16	9·73
Fibre (cellulose)	6·49	8·26
Cendres	1·42	1·82
Acidité	2·65	2·74

DEUXIÈME ESSAI

PREMIÈRE SÉRIE—NATURE DES FOURRAGES ET MARCHE DE L'EXPÉRIENCE

En ce qui concerne l'aide donnée par le Service de la chimie dans ce deuxième essai des fourrages traités, les travaux entrepris dans la première série avaient principalement pour but de déterminer la perte de matière organique (protéine, hydrates de carbone, etc.) à cause des changements inévitables qui se produisent au cours de la fermentation dans la presse Sugar Jack.

Les fourrages employés dans ce deuxième essai se composaient de foin de trèfle, de foin d'avoine et de pois et foin de maïs en proportions égales. La qualité du foin de trèfle était assez bonne, le foin d'avoine et de pois était un peu trop mûr, il était donc assez pailleux. Le foin de maïs venait du champ; il contenait également une quantité considérable de neige et de glace, ce qui explique sans doute la forte proportion relative d'humidité que présentait le fourrage haché et mélangé.

Dans cet essai, la presse a été remplie en partie avec les fourrages humectés, mis à intervalle de 24 heures. Le remplissage complet a exigé trois jours. Le fond de la presse avait été recouvert sur une profondeur de six pouces avec de la paille puis avec des lattes. Une cloison de lattes avait été posée dans la presse après le troisième remplissage, afin de marquer l'extrémité des matériaux pesés.

Le premier lot de fourrages traités a été retiré le troisième jour (8 décembre); il venait du premier remplissage (6 décembre), au bout d'environ 50 heures.

La deuxième sortie de fourrages a été faite le 9 décembre, la troisième le 10, les quatrième et cinquième le matin et l'après-midi respectivement du 11, les sixième et septième de la même manière le 12 et la huitième et dernière le matin du 13, le sixième jour après que la presse eut été complètement remplie.

Tous les fourrages ont été soigneusement pesés, de même que toutes les quantités de fourrages retirées de la presse. Des échantillons représentatifs des deux, ainsi que de la solution sortant des fourrages, ont été prélevés pour être soumis à l'analyse. Les données analytiques obtenues permettaient de faire une comparaison entre les fourrages traités et non traités au point de vue de la composition, et ces données, jointes aux poids des matériaux mélangés dans la presse et retirés de la presse, fournissent les chiffres nécessaires pour calculer la perte d'éléments nutritifs résultant de la fermentation dans la presse.

FOURRAGES TRAITÉS ET NON TRAITÉS

DONNÉES SOUS FORME SOMMAIRE

Fourrage employé, 1,172 livres contenant 703·1 livres de matière sèche.
Fourrage traité retiré, 2,560 livres contenant 646·9 livres de matière sèche.
Solution tombant de la planche d'égouttement, 170 livres contenant 6·7 livres de matière sèche.

MATIÈRE SÈCHE

Matière sèche dans le fourrage mis dans la presse	703·1 liv.
Poids du convertisseur (sec) employé	12·5 "
Total	715·6 "
Matière sèche dans le fourrage traité	646·9 liv.
Matière sèche dans la solution tombant de la planche d'égouttement	6·7 "
Total	653·6 "
Perte totale de matière sèche causée par le traitement	62·0 liv.
Perte en pourcentage de matière sèche causée par le traitement	8·8 %

Quoique toutes les précautions nécessaires aient été prises dans ce travail, les chiffres qui précèdent doivent être considérés comme approximatifs; il faut aussi tenir compte du fait qu'ils ne représentent qu'un seul essai et que le traitement est sujet à bien des conditions différentes d'une nature extrêmement variable. On peut cependant considérer que ces chiffres sont représentatifs et l'on peut en conclure que la perte de matière sèche qui se produit au cours de ce traitement (Sugar Jack) est dans la même nature et dans la même proportion que dans le silo ordinaire.

L'analyse du mélange de fourrage et des matériaux traités permet de faire une comparaison des deux aliments au point de vue de la valeur nutritive et indique également la nature des changements qui se sont produits dans la presse et dans le silo et leur effet sur la composition de la matière sèche.

ANALYSE DES FOURRAGES TRAITÉS ET NON TRAITÉS

Eléments nutritifs	Fourrages non traités		Fourrages traités (Sugar Jack)	
	Fourrages frais	Matière sèche	Fourrages frais	Matière sèche
Eau	40·02	.....	74·55	.....
Protéine	6·11	10·19	2·76	10·78
Gras	2·19	3·66	0·79	3·04
Hydrates de carbone	25·00	43·25	10·47	41·69
Fibre (cellulose)	21·65	35·47	9·27	36·09
Cendres	5·03	7·43	2·16	8·40
	100·00	100·00	100·00	100·00
Albuminoïdes	5·48	9·34	2·53	9·87
Non-albuminoïdes	0·63	0·85	0·23	0·91

Si l'on suppose que la matière sèche dans les fourrages avant et après le traitement a une valeur nutritive égale, alors en calculant d'après les données qui précèdent, on voit qu'une livre des fourrages équivaut à 2.4 de l'aliment traité.

Nous avons calculé, en nous basant sur ces chiffres ainsi que sur les poids du mélange de fourrages frais et de fourrages traités, les pertes de poids de matière sèche et de ses différents éléments causées par les changements de fermentation qui se sont produits dans la presse. Ces résultats sont consignés au tableau suivant:—

PERTES DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS CAUSÉES PAR LE TRAITEMENT

—	Matière sèche	Protéine			Extrait d'éther	Hydrates de carbone	Fibre	Cendres
		Albuminoïdes	Non-albuminoïdes	Total				
	liv.	liv.	liv.	liv.	liv.	liv.	liv.	liv.
Fourrages non traités....	703·1	65·8	5·8	71·6	25·6	304·1	249·5	52·3
Fourrages traités.....	646·9	63·8	5·9	69·7	19·7	269·7	233·5	54·3
Pertes.....	56·2*	2·0	.....	1·9	5·9	34·4	16·0	.....

* Ce chiffre représente la perte de poids des éléments nutritifs totaux, quand on ne tient pas compte de la matière sèche du liquide sortant du fourrage et du convertisseur.

ÉTUDE DES DONNÉES CHIMIQUES

Les commentaires que voici peuvent être présentés sur ces données:—

La perte de protéine est très faible et ne signifie certainement pas grand'chose. Dans le premier essai, une perte plus forte avait été observée. Il est évident d'après les travaux faits jusqu'à date que les changements qui se produisent dans la presse sont variables. La fermentation est influencée par un grand nombre de facteurs—humidité, température, aération, composition du fourrage, etc., tous variables; on ne peut donc pas s'attendre à des résultats identiques dans deux essais.

L'extrait d'éther dans les matériaux de ce genre (graminées, fourrages, etc.) n'est pas une vraie matière grasse mais se compose principalement de la matière colorante (chlorophylle) présente dans le fourrage—gommes, résines, etc.; le pourcentage de vraie huile ou matière grasse est réellement très faible. Si l'on tient compte de ces faits, on voit que la perte enregistrée—5.9 livres—représente une destruction de matériaux ayant une valeur nutritive beaucoup plus faible que la matière grasse.

La perte principale constatée dans l'essai précédent porte sur les hydrates de carbone—amidon, sucre et autres matériaux de même nature. Elle se monte à 34.4 livres soit 11.3 pour cent des hydrates de carbone originalement présents —une perte importante d'un principe utile de nutrition.

La cellulose est attaquée également, mais la différence de pourcentage, si l'on compare la matière sèche des fourrages frais avec celle des fourrages traités, n'a pas beaucoup d'importance.

La proportion plus élevée de cendres dans les fourrages traités est due à la présence du convertisseur employé dans le traitement—une préparation que l'analyse a démontré être essentiellement du sel et de la chaux dolomitique éteinte.

QUANTITÉ DE SEL DANS LES FOURRAGES TRAITÉS

L'analyse du convertisseur Sugar Jack employé dans cette expérience montre qu'il a la composition approximative que voici:—

Sel commun.....73 pour cent
Chaux éteinte (chaux dolomitique hydratée).....21 "
Matière organique (végétale)..... 6 "

Voici maintenant la proportion de sel dans les fourrages frais et traités:—

—	Sel commun	
	Fourrages frais	Matière sèche
	p.c.	p.c.
Fourrages frais	0·14	0·23
Fourrages traités (Sugar Jack)	0·31	1·22

La quantité de sel dans les fourrages traités est appréciable; c'est à cause de la présence d'une petite quantité du convertisseur. Elle communique tout probablement un léger goût salé qui améliore la saveur des fourrages traités. Il est évident également que l'état d'humidité et de chaleur dans lequel se trouvent les fourrages au sortir de la presse les rend aussi plus appétissants.

Les résultats de la première série de travaux sur ce deuxième essai du procédé Sugar Jack confirment, dans tous les points importants, ceux du premier essai. Les conclusions présentées dans le rapport précédent sont donc confirmées ici. Les données de ce deuxième essai sont plus utiles parce qu'elles permettent de faire une étude quantitative des changements et des pertes qui se produisent au cours de ce procédé.

DEUXIÈME SÉRIE—NATURE DES FOURRAGES ET MARCHE DE L'EXPÉRIENCE

Dans cette deuxième série, la composition des fourrages frais est comparée à celle des fourrages traités. La perte de poids des principes nutritifs n'a pas été déterminée cependant.

Les fourrages frais étaient composés des mêmes foins et à peu près dans les mêmes proportions que dans la première série. L'échantillon analysé était un échantillon composé aussi représentatif qu'on avait pu l'obtenir en mélangeant parfaitement les parties du fourrage mis dans la presse du 17 au 24 décembre inclusivement (n° de laboratoire 87707).

Il a été prélevé douze échantillons des fourrages traités entre le 19 et le 26 décembre et après la détermination de la quantité d'humidité dans ces fourrages, un échantillon composé a été prélevé pour être soumis à une analyse complète. Tous les échantillons ont été prélevés du fond de la presse et représentent les fourrages distribués pour la détermination du rendement de lait.

COMPOSITION DES FOURRAGES FRAIS ET DES FOURRAGES TRAITÉS

Éléments nutritifs	Fourrages frais		Fourrages traités (Sugar Jack)	
	Matériaux frais	Matière sèche	Matériaux frais	Matière sèche
Humidité	32·95	.....	72·92	.....
Protéine	7·44	11·10	3·23	11·91
Gras	1·99	2·98	0·69	2·54
Hydrates de carbone	28·08	41·87	11·12	41·07
Fibre (cellulose)	24·88	37·11	9·45	34·91
Cendres	4·66	6·84	2·59	9·57
	100·00	100·00	100·00	100·00
Albuminoïdes	6·10	9·10	2·77	10·22
Non-albuminoïdes	1·34	2·00	0·46	1·69

Supposons que les fourrages frais et traités aient une digestibilité égale, les données résultant de cette série permettent de croire qu'une livre des premiers a une valeur approximative alimentaire égale à 2½ livres des derniers.

Une étude plus détaillée de ces chiffres indique les mêmes changements généraux et les mêmes pertes observés dans les essais précédents. Il y a en plus cependant une désagrégation plus considérable de la cellulose; ceci est évident par le fait que le pourcentage de cellulose dans la matière sèche des fourrages traités est sensiblement plus faible que dans les fourrages frais.

TROISIÈME SÉRIE—EAU CHAUDE, EAU CHAUDE SALÉE COMPARÉES AU CONVERTISSEUR SUGAR JACK

Cette série permet de faire une comparaison intime, au point de vue de la composition chimique, des fourrages traités en employant pour le traitement des fourrages (*a*) de l'eau chaude, (*b*) de l'eau chaude salée et (*c*) du convertisseur Sugar Jack. Le fourrage employé pour les trois essais est de la même nature et de la même composition.

Dans (*a*) et (*b*), la quantité de liquide employée était dans la même proportion par cent livres de fourrages que la quantité employée lorsqu'on se servait du convertisseur Sugar Jack.

La solution saline était à peu près de la même concentration que la solution du convertisseur, savoir 12.5 livres dans 150 gallons.

COMPOSITION DES FOURRAGES FRAIS ET DES FOURRAGES TRAITÉS

Traitement	Eau	Matériaux frais						Matière sèche					
		Protéine		Extrait d'éther	Hydrates de carbone	Fibre	Cendres	Protéine		Extrait d'éther	Hydrates de carbone	Fibre	Cendres
		Albuminoïdes	Non-albuminoïdes					Albuminoïdes	Non-albuminoïdes				
	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.	p.c.
Fourrages non traités	32·00	6·12	1·74	2·78	27·73	24·53	5·09	8·99	2·56	4·09	40·80	36·08	7·48
Fourrages traités avec—													
(*a*) Eau chaude	71·18	3·06	1·10	1·05	11·26	9·50	2·85	10·61	3·83	3·65	39·07	32·96	9·88
(*b*) Eau chaude salée	71·65	3·20	0·73	1·07	11·02	9·49	2·84	11·27	2·61	3·76	38·87	33·46	10·03
(*c*) Convertisseur Sugar Jack	66·53	3·77	0·63	0·90	14·15	10·62	3·40	11·26	1·89	2·69	42·26	31·74	10·16

Il est à noter que les changements causés par le traitement et déjà notés dans les essais précédents, savoir la destruction des hydrates de carbone et l'augmentation subséquente dans la proportion de protéine dans la matière sèche, sont les mêmes dans les trois cas. L'eau seule et une solution de sel ont provoqué des changements de la même nature dans la presse ou dans le petit silo que le convertisseur Sugar Jack—que l'analyse a démontré être essentiellement du sel et de la chaux. Les fourrages traités qui en résultent, en ce qui concerne la composition de la matière sèche, présentent le même caractère général.

La quantité relativement faible d'eau dans les matériaux traités avec le convertisseur Sugar Jack (*c*) est à peu près la même que celle que l'on trouve dans les échantillons du premier essai, savoir 65 à 68 pour cent. Les fourrages traités dans les première et deuxième séries accusent une proportion d'eau beaucoup plus élevée. On peut conclure de ces résultats que le pourcentage d'eau dans les fourrages traités fluctue beaucoup; c'est le résultat de petites différences dans la manutention des matériaux, dans le bassin ou sur la planche d'égouttement.

ENSILAGE DE BLÉ D'INDE EMPLOYÉ DANS LE DEUXIÈME ESSAI

L'ensilage de blé d'Inde employé dans les essais d'alimentation de ce deuxième essai a été soumis à l'analyse; voici les résultats donnés par un échantillon composé de sept prélèvements, se prolongeant sur une période d'une semaine:—

COMPOSITION DE L'ENSILAGE DE BLÉ D'INDE

Matériaux frais							Matière sèche					
	Protéine						Protéine					
Eau	Albuminoïdes	Non-albuminoïdes	Extrait d'éther	Hydrates de carbone	Fibre	Cendres	Albuminoïdes	Non-albuminoïdes	Extrait d'éther	Hydrates de carbone	Fibre	Cendres
80·04	1·08	0·61	0·91	8·48	7·22	1·66	5·45	3·04	4·56	42·45	36·19	8·31

L'ensilage de maïs est bien au-dessous de la moyenne pour la valeur alimentaire. Le bon ensilage de maïs venant d'une récolte raisonnablement mûre contient environ 23 pour cent de matière sèche tandis que cet échantillon n'en contient que 20 pour cent. En dehors de ce détail et du fait que la quantité de cellulose est un peu élevée, cet ensilage avait une qualité passable.

Si l'on compare la matière sèche dans le fourrage traité au Sugar Jack à celle de l'ensilage de maïs, le premier, en raison de la quantité de légumineuses qu'il contient, est de beaucoup le plus riche en protéine.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Le système de préparation des fourrages au Sugar Jack est, en somme, un ensilage raccourci. Les fourrages, en passant par la presse, peuvent y rester de un à trois jours suivant la dimension de la presse et la quantité nécessaire pour les besoins quotidiens des animaux.

De même que dans tous les procédés d'ensilage, une fermentation se produit, causée par des activités bactériennes et chimiques. Il en résulte une élévation de température et une certaine destruction des éléments de nutrition—amidon, sucre, protéine, etc. Il peut se développer de l'acidité ou de l'alcalinité, suivant la nature de la fermentation.

Dans le procédé Sugar Jack, les développements qui se produisent près du dessus de la presse causent une perte d'hydrates de carbone (sucre, amidon, etc.) et un développement d'acidité (acide lactique, principalement). Plus bas dans la presse, les matériaux depuis longtemps ensilés (48-72 heures) ont une tendance

à devenir alcalins à cause de la formation d'ammoniaque résultant de la désagrégation de la protéine brute. On peut conclure des résultats de cette enquête que les pertes résultant de la fermentation dans ce procédé Sugar Jack ne sont pas moins sérieux que dans le silo ordinaire et même l'état des matériaux traités pendant des périodes les plus longues, disons plus de 48 heures, accusait une désagrégation beaucoup plus forte et par conséquent une perte plus élevée de principes nutritifs que le bon ensilage de maïs ou de tournesols. Il est tout à fait absurde de compter que le fourrage qui a passé par la presse peut devenir plus nutritif. Si l'on compare les données analytiques des fourrages frais et traités, on voit que la matière sèche au cours du traitement a perdu environ 20 pour cent ou un cinquième de sa protéine et 12 pour cent ou un huitième de ses hydrates de carbone.

Le procédé Sugar Jack permet de présenter à l'animal sous une forme humide, chaude et molle, des fourrages qui étaient auparavant durs et grossiers. Le goût léger de sel communiqué par l'eau du convertisseur peut aussi rendre ce fourrage plus appétissant.

La question de la succulence est discutée plus au long dans le rapport du Service de l'exploitation animale mais il ne saurait y avoir de doutes sur le point que voici:—lorsque les fourrages ont séjourné trop longtemps dans la presse, c'est-à-dire lorsque les procédés de fermentation ont été poussés jusqu'au point de produire une masse qui n'a plus de structure, les fourrages traités sont répugnants et ne sont plus mangeables. A ce propos, il peut être utile de faire ressortir ici que la science et l'expérience pratique s'accordent à démontrer que l'on n'améliore pas par l'ensilage la valeur nutritive des fourrages secs qui sont savoureux et qui ont une bonne qualité.

LE PROCÉDÉ "SUGAR JACK"

RAPPORT DU SERVICE DE LA BACTÉRIOLOGIE

PRÉPARÉ PAR

A. Grant Lochhead, Ph.D., Bactériologiste agricole du Dominion

INTRODUCTION

Le Service de la bactériologie a entrepris des essais microbiologiques au sujet de la série d'essais d'aliments conduite par le Service de l'exploitation animale sur le procédé Sugar Jack pour le traitement des gros fourrages, en vue de se renseigner sur la nature des fermentations qui se produisent dans le silo ou dans la presse et sur les bactéries qui les causent.

Le matériel employé pour ce procédé, la construction de la presse et de la cuve, la préparation du convertisseur, le traitement des fourrages ont déjà été décrits au commencement de ce bulletin et il est inutile de revenir ici sur ces points.

CONVERTISSEUR SUGAR JACK

On prétend que la substance blanche poudreuse employée pour la solution dont les gros fourrages sont humectés avant d'être mis dans la presse est un facteur important dans le procédé. Ce n'est pas une culture sous aucun rapport; nous avons trouvé que cette substance ne contient à peu près pas de bactéries. Le Chimiste du Dominion fait rapport qu'elle se compose presque complètement de sel et de chaux éteinte. Il semble donc que son effet direct est un effet chimique et qu'il influence la composition et la réaction des fourrages dans la presse, et spécialement la partie liquide. Elle exerce donc un effet indirect sur les procédés de fermentation en réglant les types de microrganismes qui causent l'amollissement des matériaux.

Les propriétés principales du convertisseur paraissent être sa proportion élevée de sel et son alcalinité. Les observations que nous avons faites nous portent à croire qu'il exerce une double fonction. En vertu du sel qu'il renferme la quantité de matière végétale mise en solution est plus forte. Dans un essai spécial, nous avons traité avec des quantités égales d'eau venant du robinet et de l'eau à laquelle 0.8 pour cent de sel avait été ajouté, des quantités égales de foin haché, semblable à celui qui avait été employé dans le premier essai du procédé. Cette dernière solution correspond approximativement à la force du convertisseur lorsqu'il est préparé conformément aux instructions. Au bout de cinq heures, cette solution saline avait dissous 48 pour cent de matière végétale de plus que l'eau. La quantité de matériaux sur laquelle les bactéries de décomposition peuvent agir est ainsi plus forte. En outre, le sel et les éléments alcalins du fourrage tendent à retarder l'action des moisissures. Dans les parties les plus hautes du silo, les fourrages ne sont pas tassés aussi serrés qu'ils le sont dans les profondeurs et par conséquent l'air circule plus facilement à travers la masse. Le développement des moisissures, spécialement sur les matériaux qui contiennent du sucre, est grandement favorisé par l'air, plus spécialement en la présence de l'acide, et l'une des fonctions des éléments alcalins du convertisseur paraît être d'empêcher ce développement des moisissures. Cependant, dans l'intérieur du silo, l'exclusion de l'air suffit pour enrayer les moisissures, quand bien même des acides auraient pu se développer. Nous avons fait sous ce rapport des essais spéciaux; nous avons employé des bocaux remplis de foin haché qui avait été humecté avec une solution d'eau et de 0.8 pour cent de sel et avec le convertisseur Sugar Jack respectivement. Le développement des moisissures était le plus considérable sur les fourrages qui avaient été humectés avec de l'eau seule, beaucoup moins considérable avec du sel et presque absent avec le convertisseur Sugar Jack.

LES FERMENTATIONS DANS LA PRESSE

Deux essais du procédé Sugar Jack ont été faits, le premier en août et septembre 1926 et le second à partir de décembre 1926 à février 1927. Dans le premier essai, le fourrage employé était un mélange de gros foin, principalement de l'herbe de juin, avec un peu de mil et de mélilot. Dans le deuxième essai, on employait des quantités égales de foin de maïs, de foin mûr, de pois et d'avoine et des foins mélangés. Au cours de ces deux essais, les échantillons prélevés pour l'analyse bactériologique ont été enlevés de temps à autre de la presse. Ces échantillons ont été prélevés de la façon suivante:—

(*a*) Matériaux du dessus de la presse représentant les fourrages fraîchement introduits ou ceux qui viennent d'être humectés avec le liquide convertisseur.

(*b*) Fourrages qui ont séjourné dans la presse approximativement 24 heures et qui avaient subi un changement partiel, représentant ainsi une phase intermédiaire du procédé.

(*c*) Fourrages enlevés du fond de la presse et qui représentaient la substance complètement traitée et prête à être distribuée aux animaux.

PREMIER ESSAI (PREMIÈRE SÉRIE D'ESSAIS D'ALIMENTATION)

La première phase paraissait être essentiellement les fermentations d'hydrates de carbone, au cours desquelles les bactéries décomposaient les sucs, ce qui entraîne la formation d'acides organiques, principalement d'acide lactique. Les échantillons prélevés au bout d'environ 24 heures révélaient une augmentation sensible dans le nombre de bactéries, spécialement de bactéries formatrices d'acides par comparaison aux fourrages frais. (Voir tableau). A la suite de l'activité déployée par ces organismes, l'alcalinité originale, qui est attribuable à la réaction alcaline de la solution convertissante, est diminuée et la réaction à cette phase intermédiaire du procédé est d'une nature plus ou moins acide. Dans le premier essai, la valeur original pH, qui était d'environ 7.8, a été changée en valeurs acides variant de 6.7 à 5.4; les échantillons individuels prélevés séparément en différents jours révélaient un certain degré de variation que l'on peut toujours attendre dans un procédé de ce genre. Cependant, la phase initiale est celle de la production de l'acide résultant de la désagrégation d'hydrates de carbone facilement fermentables, qui est révélée par une forte augmentation dans le nombre de bactéries productrices d'acides. Ces constatations sont conformes à celles du Service de la chimie. Dans le fourrage partiellement traité (24 heures), on a constaté que les hydrates de carbone étaient relativement moins abondants tandis qu'il y avait plus de protéine que dans les fourrages originaux, ce qui montre que la fermentation initiale s'était faite principalement aux dépens des premiers.

Dans le premier essai (août et septembre 1926) il a été constaté que pendant la dernière phase du procédé, la fermentation des hydrates de carbone est devenue beaucoup moins importante tandis que les changements de décomposition qui portaient sur les éléments azotés sont devenus beaucoup plus importants. Cette dernière partie du procédé se caractérise par la production d'une grande chaleur à laquelle il faut attribuer, en partie du moins, la réduction qui se produit dans le nombre de bactéries trouvées dans les fourrages extraits du fond de la presse, par comparaison à ceux que l'on extrait du milieu. Le nombre de bactéries susceptibles de se développer à une haute température (55 degrés C.), que l'on appelle "bactéries thermophiliques", s'était accru. Beaucoup de ces bactéries étaient du type formateur d'acides qui aide à compléter la fermentation du sucre. Un fait intéressant à noter, c'est qu'il s'est formé à cette phase une quantité appréciable d'acide butyrique tandis que la production de cet acide dans la première phase est insignifiante. L'acide butyrique est essentiellement un produit de la végétation des bactéries qui se développent en l'absence d'air ou d'oxygène. Ces organismes ont pu être découverts à cette phase du procédé.

La production d'ammoniaque, qui n'est que peu apparente dans les premières phases, se voit clairement dans les dernières phases, ce qui montre que les éléments azotés des fourrages sont sujets à la décomposition. Il en résulte que la réaction acide des fourrages traités pendant 24 heures est réduite et c'est pourquoi on a constaté que ces fourrages sortant du bas de la presse étaient généralement alcalins. On pouvait facilement découvrir l'ammoniaque libre à cette phase. Ce changement, qui se produit au commencement de la décomposition des hydrates de carbone et plus tard de la décompostion des éléments azotés, se réfléchit dans la diminution notable des bactéries productrices d'acides. Les analyses chimiques qui font voir que la protéine plutôt que les hydrates de carbone est exposée à se perdre dans les dernières phases du procédé font également ressortir ce fait.

Plusieurs essais bactériologiques du procédé ont été faits au cours du premier essai; tous indiquaient la même tendance de la fermentation. Les chiffres d'une analyse typique sont consignés au tableau suivant:—

ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE DU PROCÉDÉ SUGAR JACK—(PREMIER ESSAI)

—	Dessus (matériaux frais)	Milieu (environ 24 heures)	Fond (environ 48-72 heures)
Milieu nutritif de gélatine—			
Numération totale à 20 degrés C	11,000,000	170,000,000	17,000,000
Milieu agar-dextrose—			
Numération totale à 37 degrés C	2,600,000	117,000,000	19,000,000
Bactéries formatrices d'acides	210,000	108,000,000	15,000,000
Pourcentage d'acides formés	8·1	92·3	81·5
Bactéries susceptibles de se développer à une haute température—			
Numération totale à 55 degrés C	1,050,000	2,800,000	9,000,000
Bactéries formatrices d'acides	0	0	8,500,000
Nombre approximatif de bactéries déterminé par la méthode de dilution, susceptibles de fermenter différents hydrates de carbone—			
Nombre susceptible de produire de l'acide de la dextrose	1,000,000	plus de 100,000,000	10,000,000
Nombre susceptible de produire de l'acide de la saccharose	1,000,000	50,000,000	1,000,000
Nombre susceptible de produire de l'acide de la xylose	100,000	1,000,000	100,000

Les chiffres représentent les nombres d'organismes par gramme de matériaux humectés.

DEUXIÈME ESSAI (DEUXIÈME SÉRIE D'ESSAIS D'ALIMENTATION)

Dans l'examen du procédé au cours du deuxième essai (décembre 1926 à février 1927) la même fermentation d'hydrates de carbone a été observée que dans le premier essai. Cependant, il y avait quelques différences dans la fermentation, dues également à la nature des fourrages employés et aussi au fait que le deuxième essai a été conduit en hiver. Les fourrages employés dans ce cas contenaient environ 40 pour cent d'eau à cause de l'état humide des fourrages employés tandis que dans le premier essai, la quantité d'eau n'était que de 5.8 pour cent. En raison de ce pourcentage d'humidité relativement élevé, les fourrages frais contenaient au début beaucoup plus de bactéries.

Dans le deuxième essai, la fermentation des hydrates de carbone, qui représentait la fermentation initiale et principale, s'est maintenue beaucoup plus longtemps; elle est restée au premier plan même dans les parties les plus basses de la presse. Les organismes formateurs d'acides sont restés actifs pendant tout le procédé, ils ont atteint leur nombre maximum vers la fin du procédé plutôt qu'à la phase intermédiaire, comme dans le premier essai. La décompo-

sition des composés azotés et la formation d'ammoniaque auxquelles ils donnent lieu, quoique assez visibles, étaient moins marquées cependant qu'au cours du premier essai effectué vers la fin de l'été. On a constaté dans l'essai fait en hiver qu'en somme la presse a dégagé beaucoup moins de chaleur que dans l'essai d'été. Ce fait s'associe probablement à la tendance qu'a la fermentation des hydrates de carbone de traîner dans les dernières phases. Le tableau contient des chiffres représentatifs.

ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE DU PROCÉDÉ SUGAR JACK—(DEUXIÈME ESSAI)

—	Dessus (fourrages frais)	Milieu (traités approximativement 24 heures)	Fond (approximativement 48-72 heures)
Gélatine nutritive—			
Numération totale à 20 degrés C	41,000,000	390,000,000	350,000,000
Agar-dextrose—			
Numération totale à 37 degrés C	25,000,000	125,000,000	360,000,000
Bactéries formatrices d'acides	18,500,000	85,000,000	295,000,000
Pourcentage d'acides formés	74·0	68·0	84·7
Bactéries susceptibles de se développer à une haute température—			
Numération totale à 55 degrés C	30,000	moins de 100,000	2,500,000
Bactéries formatrices d'acides	5,000	.....	2,400,000
Nombres approximatifs de bactéries susceptibles de produire de l'acide de la dextrose	5,000,000	50,000,000	500,000,000
Nombres approximatifs de bactéries susceptibles de produire de l'acide de la saccharose	5,000,000	10,000,000	50,000,000
Nombres approximatifs de bactéries susceptibles de produire de l'acide de la xylose	500,000	10,000,000	10,000,000

Les chiffres représentent les nombres d'organismes par gramme de matériaux humides.

OBSERVATIONS

Ce procédé paraît être très semblable à celui que l'on emploie dans plusieurs pays européens pour la préparation du foin brun dans les conditions d'humidité lorsqu'il n'est pas possible de faire sécher parfaitement le foin au soleil. Ce foin humide chauffe par suite d'une combinaison de certaines activités comme la respiration des cellules végétales, les enzymes de la plante, l'action bactérienne et l'on obtient un aliment aromatique. Cette méthode entraîne généralement une décomposition appréciable des composés azotés et une formation d'amides et d'ammoniaque. La préparation du foin brun se caractérise donc par une certaine perte d'azote et c'est pourquoi ce moyen de préparation du fourrage n'est pas économique.

Avec le procédé Sugar Jack, de même que dans toutes les méthodes de préparation de l'ensilage, la perte principale d'éléments nutritifs résulte de la fermentation acide inévitable des hydrates de carbone. Quant à la perte d'azote qui peut se produire par la décomposition de la protéine, il semble qu'il y ait quelque danger sous ce rapport lorsque les matériaux pressés sont traités un peu trop longtemps. Les phases finales tendent à une formation ammoniacale et qui, par conséquent, n'est pas économique. La question de savoir si l'on arrive à cette phase dans le procédé régulier dépend, bien entendu, de certains facteurs comme la composition des matériaux (plus spécialement la relation protéine-hydrates de carbone des fourrages), l'étendue de la fermentation des hydrates de carbone et la température. La décomposition de la protéine n'est pas économique, théoriquement du moins, et cependant la présence de quelques-uns des sous-produits de cette décomposition est sans doute pour quelque chose dans l'arome caractéristique des fourrages complètement traités.

CAL/BCA OTTAWA K1A 0C5
3 9073 00216196 8

IMPRIMÉ PAR
. A. ACLAND, IMPRIMEUR DU ROI
OTTAWA, CANADA